

تأليف

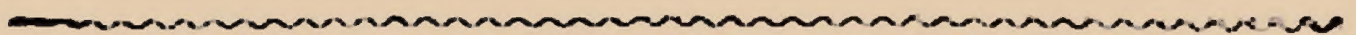
مصطفى احمد شامل

رئيس مفتشى الدريسه بهندسة الزقازيق

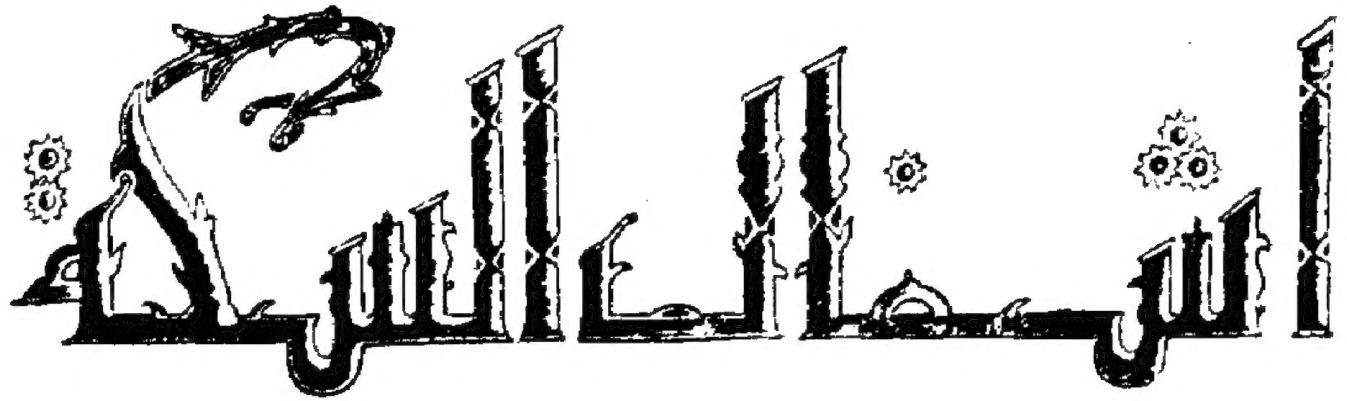


حقوق الطبع والاقتباس محفوظه

الطبعة الاولى



طبعة الفتوح لصاحبها على نظامه بقنطرة عمر شاه بالبحرين



تأليف

مصطفى احمد شامل

رئيس مفتشى التدريس بهندسة الزقازيق



حقوق الطبع والاقتباس محفوظة

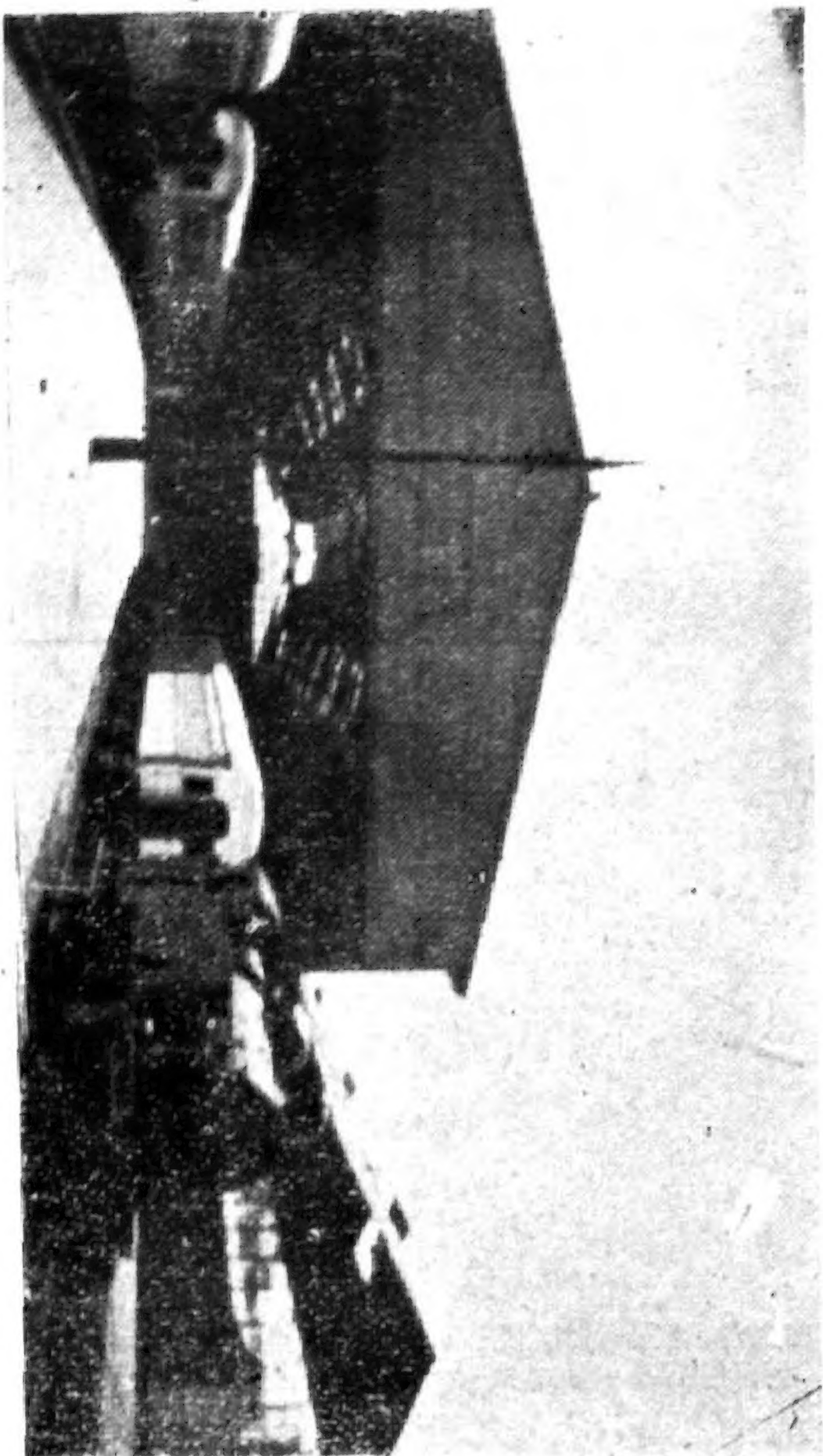
الطبعة الاولى

طبعة الفتوح لصاحبها على نظام بغيره عمر شاه بالشمس

مقدمه

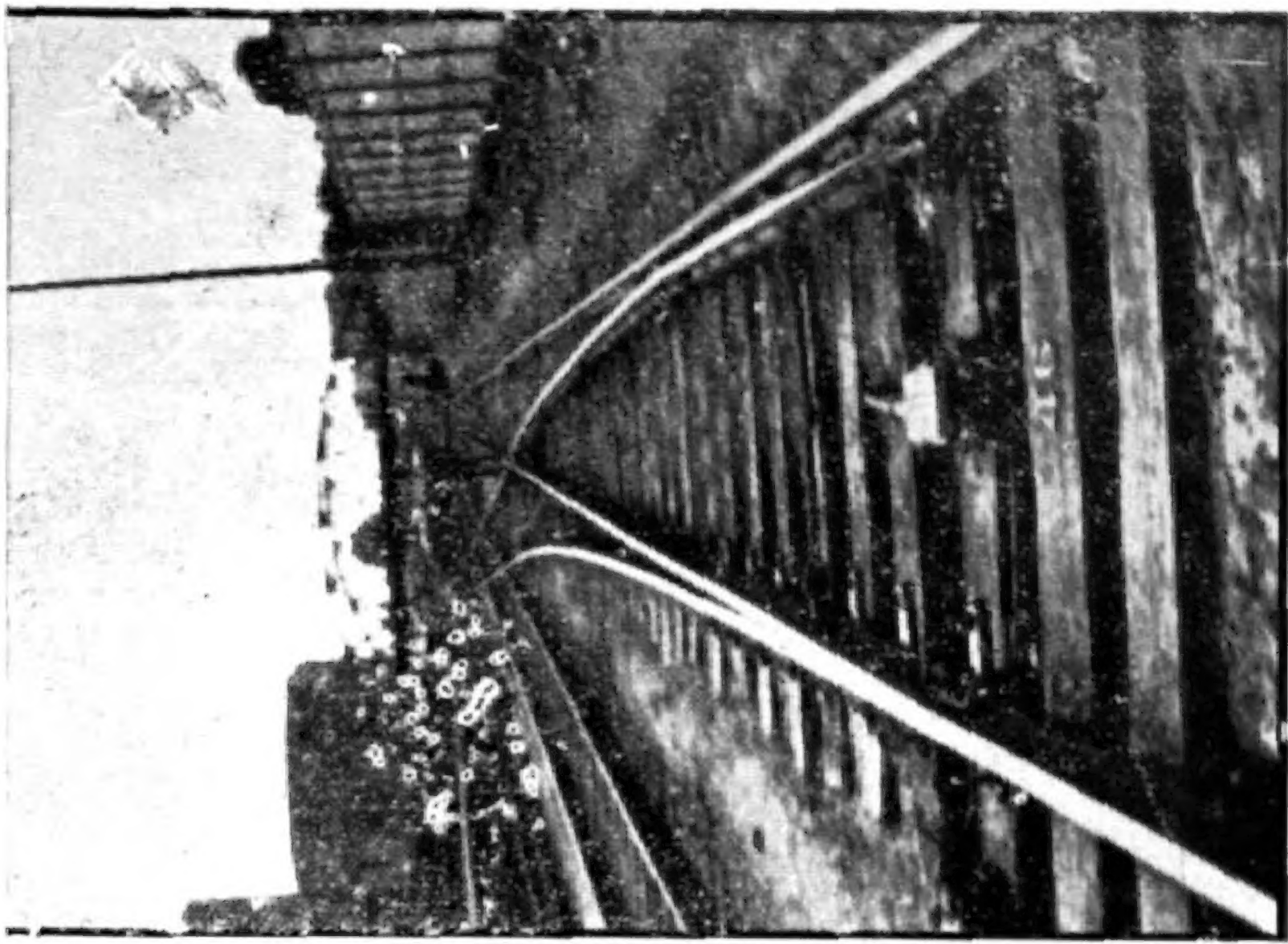
بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب لرجال الدريسه توخيت في اسلوبه  
الاصطالات الدارجة للأبقاء على فنية موضوعه وتيسير  
فهمه

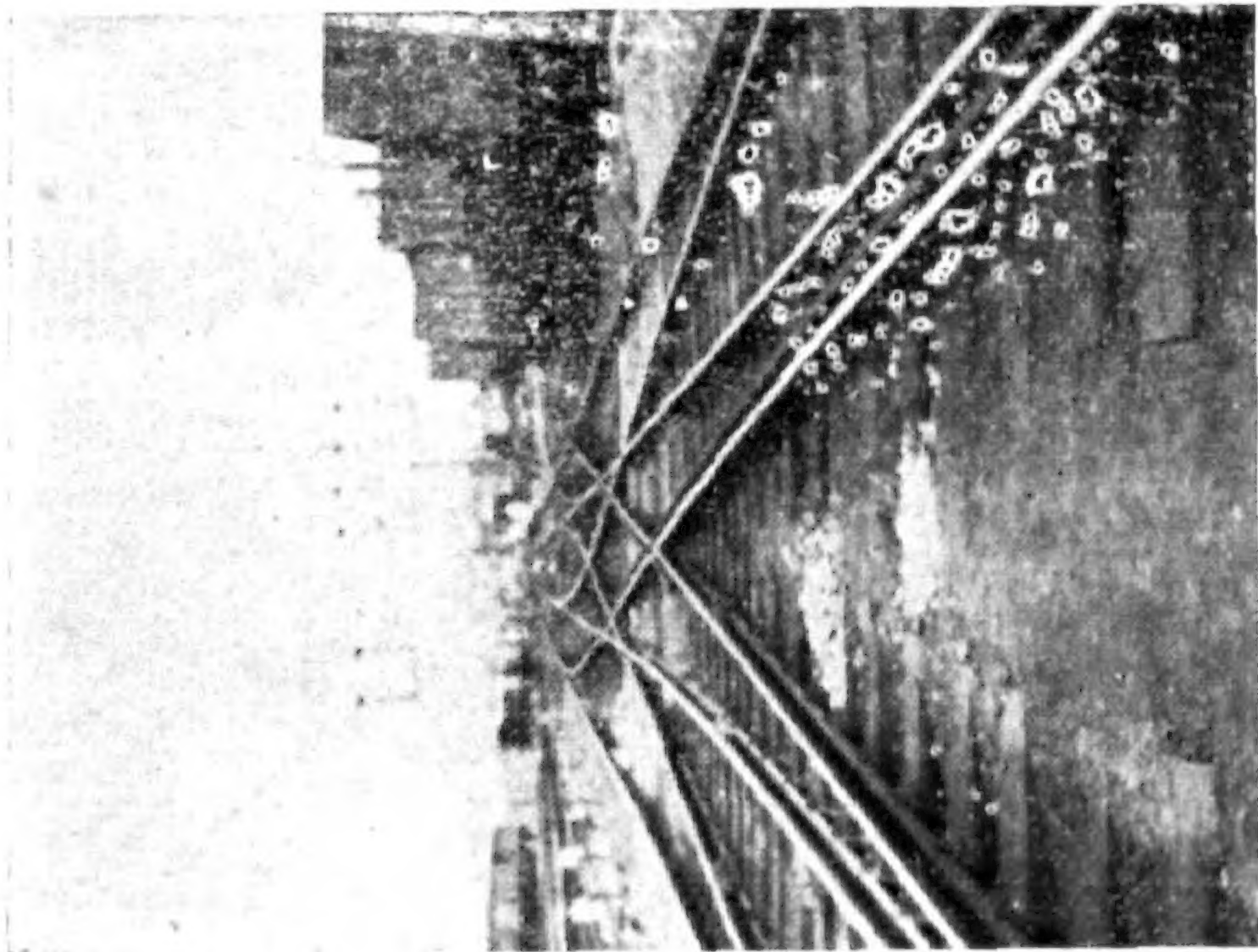


ش (١) منظر داخل محطة القاهرة

ش (۲) مفتاح بین



ش (۳) مقصص



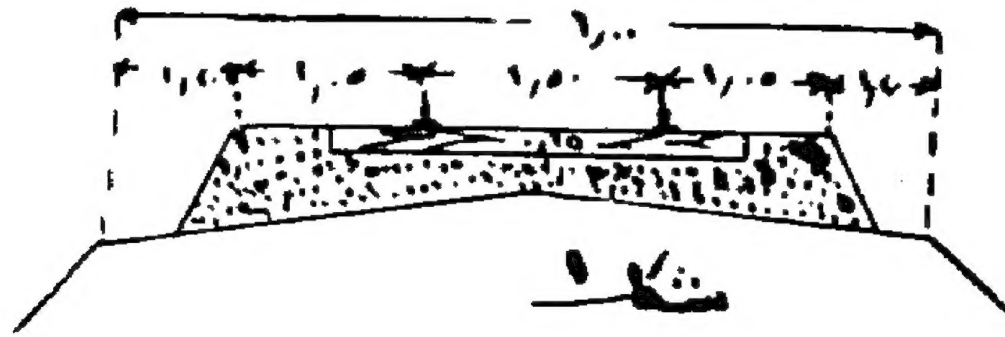


# الباب الاول

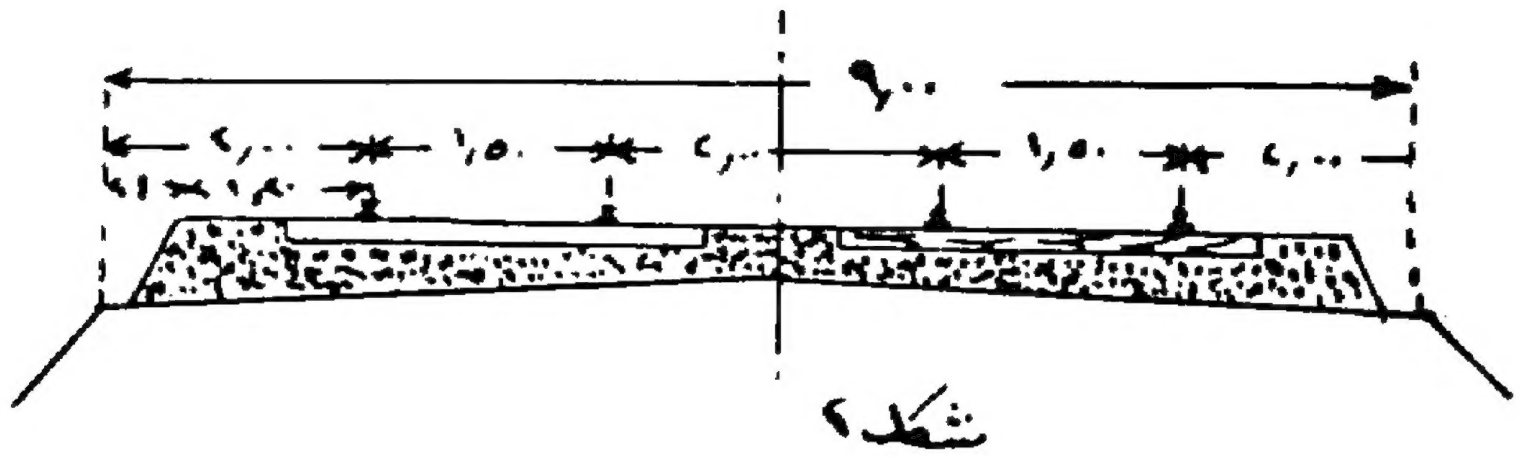
الجسر الحديدى هو عبارة عن طريق مستو ذي عرض ثابت يكون أعلا من الاراضى الزراعية وأعلا من مستوى مياه الترعى ويتكون من رمال أو طينة سوداء كيفية انشاء جسر — يلزم أولا عمل ميزانية طولية بواسطة مهندس التخطيط . كذلك وضع علامات يبين محور السكة فيصير الردم حسب الارنيك وفي بعض الاحيان يتصادف وجود تلأل أو جبال لذلك يجب عمل تفق أوازالتها ان أمكن

وبعد ذلك يصير تركيب السكة على هذا الجسر وبعد النهو ترفع السكة ويفرش الزلط تحت الفلنك بمقدار ٢٠ سم الي ٣٥ سم وكلما زاد سمك الزلط كلما كانت الحالة أحسن لانه يساعد على توزيع الثقل على مسطح كبير ويلزم الاعتناء بانك جيدا خصوصا في الفلنك الصاج حيث يحتاج الى عناية خاصة في الدك في بادىء الامر

## قطاع سكة مفرد



شكل ١



شكل ٢

## قطاع سكة مجوز

فوائد الرراط تحت الفلنك والفرض منه

١ توزيع الاثقال على سطح التراب المكون منه السكة

٢ يضمن حسن تفريد مياه الامطار تحت وحوالي

الفلنكات حتي لا تصاب بمطب

٣ يمنع الصدأ في الفلنكات الصاج وعدم تأكل الفلنك

الخشب خصوصا في الاراضى الطينية ويستحسن أن تكون

الفلنكات الخشب المركبة في الاراضى الرملية مصبوغة

لوقايتها من حشرة القرصه

٤ يجب وضع الزلط على السكة بعد استيفاء جميع  
المناسيب الخاصة بالسكة والانحدارات اللازمة ويستحسن  
عدم استعماله لرفع السكة الى المناسيب المطلوبة ويجب أن  
يكون سمك طبقة الزلط ٣٠ سم وهذا السمك يجب أن  
يكون مستمرا بنظام خصوصا في الخطوط ذات الحركة  
الشديدة

ويجب أن يكون الزلط خلوا من الرمال الرفيعة إذ أن  
هذه الرمال تتطاير فتساعد على زيادة استهلاك القضبان والعجل  
وربما دخلت في كراس دناجل العجل فتسبب حرارة في  
الدناجل .

٥ الزلط الناتج من تكسير الاحجار النارية افضل بكثير  
من الزلط المدور الناتج رأسا من المحاجر لان الاول يساعد  
على عدم زحف الفلنكات بزيادة الاحتكاك بينه وبين  
الفلنكات



جدول يبين مقدار زاوية الميل المرمودة عن النول الطبيعية لهذه انواع من الاثرب

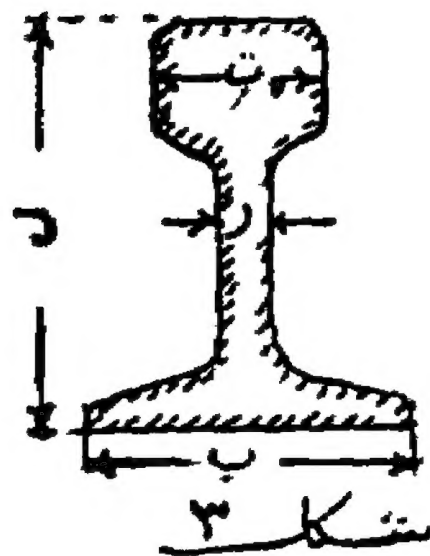
جنس التراب	زاوية الميل	البيان	المتاد للميل الطبيعي
رمل جاف وطين ونزاع مختلط	من ٢١ إلى ٢٧°	٢٧٢ ١٢٢	الميل ١٠٠٠ ١٠٠٠
طين رطب	٤٥	١٠٠٠	١٠٠٠
حصا	من ٣٥ إلى ٤٨°	١٢٢ ١٢٢	١٠٠٠ ١٠٠٠

وعادة يكون الميل  $1\frac{1}{4}$  الى ١ في الميول الجانبية التي لا يوجد بجانبها مياه و ٢ : ١ اذا كانت مياه بجانبية وأما اذا كانت السكة مارة في خندق فتجعل الميول الجانبية له بنفسه ١ : ١

### القضبان

القضبان المستعملة في السكك الحديد المصرية على نوعين وهي المتماثل اى الانجليزي شكل ٥ والديسمتريك شكل ٤ و بمباراة أخرى يمكن قلبه بعد استعماله واما النوع الثاني فهو الفنيول شكل ٣

## قطاع للقضيب الفينول

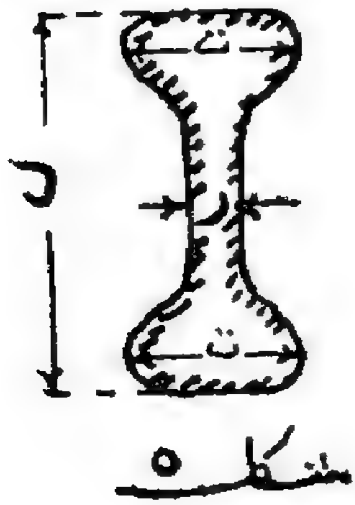


جدول يبين مقاسات انواع القضبان الفينول الصلب

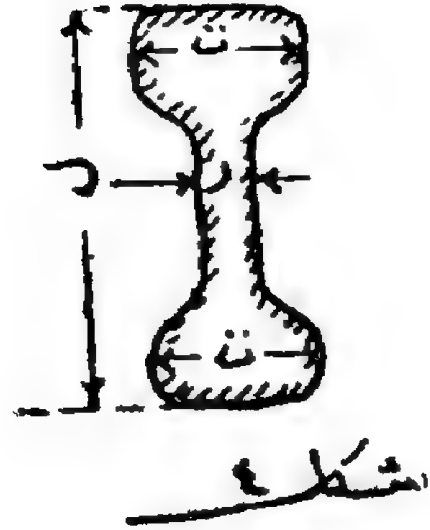
ملاحظات	لون القضبان القصيرة بالمتر	الطول التام بالمتر	التاج ت	الروح ر	البدن ب	الطول ل	الوزن لكل متر الطول
يستعمل في الروايات	٩,٩٣	١٠	٤٥	٨,٥	٧٨	٩٣	١٨
يستعمل في الكوع المصنوع في العمارات	١٠,٩٤	١٠,٩٤	٥٠	١٠	٨٢	٩٠	٢١
كافة مستعملة في الجدران والحدود (أو كذا في الحقيقة)	٩,٩٤	١٠	٥٧	١١,٥	١٠٩,٥	١٠٩,٥	٣٠
يستعمل في قطع الجدران والحدود (أو كذا في الحقيقة)	٠٠٠	٨	٦٠	١٢,٥	٩٩	١٢٩	٣٥
يستعمل في العمارات	١١,٩٦	٨,٩٦	٥٨	١٧	١١٢	١٣١	٣٧,٤٠
يستعمل في الطوائف	١١,٩٦	١٢	٥٨	١٦	١١٢	١٤٠	٤٤,٠٠
~ ~ ~	~ ~	١٤	٥٨	١٦	١١٢	١٤٧	٤٦
~ ~ ~	~ ~	١٤	٦٨	١٥	١٤١	١٤١	٤٧

ملاحظة - جميع المقاسات بالمتر

قطاع للقضيب الإنجليزي



قطاع للقضيب الديسمتريك



جدول بين مقاسات انواع القضبان الانجليزية والديسمتريك الصلب

ملاحظات	طول القضبان القصيرة بالمتر	الطول التام بالمتر	الروح ر	التاج ت	الطول ل	النوع والوزن الكيلوي المتر الطولي
بسمون الطولي	١٤,٧٦ ك ١٤,٧٦	١٤,٨٠	٠,١٨	٦٠	١٤١	٤٢ ديسمترك
~ ~ ~	١٤,٧٦ ك ١٤,٧٦	١٤,٨٠	١٨	٦٠	١٢٤	٢٨,٧٠٠ ديسمترك
~ ~ ~	.....	١٤,٨٠ ك ١٤,٨٠	١٨	٦٠	١٢٨	٣٥,٧٠٠ انجليزي

ملحوظة - جميع الأبعاد بالملمتر

ملحوظة - الفرق بين القضيب الإنجليزي من الديسمتريك هو أن التاج ليس له عرض أي أنه ملفوف بعكس الديسمتريك لا بد من وجود عرض مستقيم

## أنواع الفلنك

الفلنك المستعمل في السكك الحديدية المصرية ثلاثة أنواع

١ - قصع ظهر شكل ٦

٢ - فلنك صاج (متاليك) شكل ٧

٣ - فلنك خشب (مصبوغ) أو كرمانى شكل ٨

النوع الاول . كان مستعملا من زمن بعيد واصبح

الآن نادر الوجود في مصر والموجود منه الآن بالمخازن

النوع الثانى . مستعمل فى بعض الخطوط الطوالى

خصوصا فى الجهات الرملية وفائده هو تقليل الزحف ويكاد

الزحف يكون معدوما وعيبه الوحيد . متى وقعت عجلة

على الفلنك ادى ذلك الى ضم الشريطين فينتج ضيق يسبب

منه وقوع العربات التى خلفها

النوع الثالث . هو النوع الرئيسى المستعمل فى مصر

واقل تكاليف واكبر عمرا من النوع الثانى ويستعمل النوع

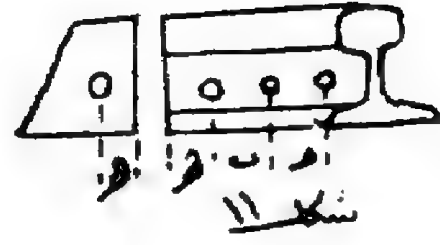
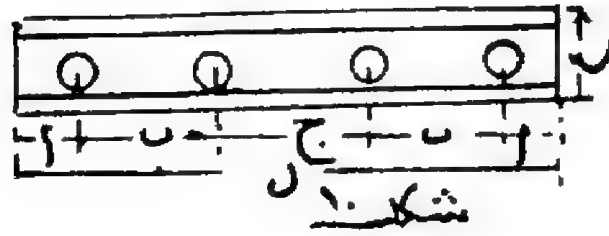
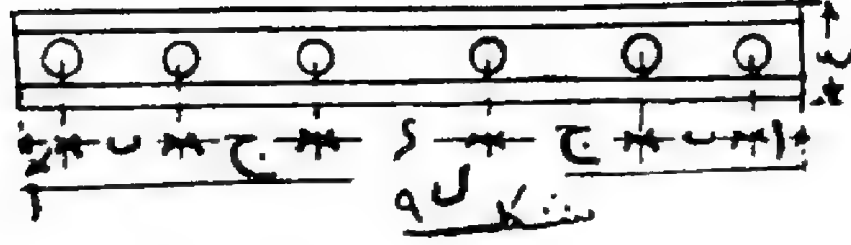
المصبوغ منه فى الاراضى الموجود بها حشرة القرصه



مفصلات صرعات التركيب

اللازم معرفتها

البلنجات - تستعمل لوصل قضيبين ببعضها ببعض



شكل ٩ تبين بلانجة بستة ثقوب لكيلوف ٤٦، ٤٧  
 شكل ١٠ تبين بلانجة مبططة كمب الابريرة كيلوف  
 ٤٧ وكذا ٤٠٠ ر ٣٧ وتستعمل لكيلوف ٤٦ و ٤٢ ف  
 شكل ١١ يبين القضيب ونسبة الثقوب

الابعاد		القاسات بالملتر		الابعاد
مقاسات بلانج كمب الابر مبطط		ف ٤٦	ف ٤٧	
ف ٤٦	ف ٤٧			
٥٩٥	٤٤٥	٧٥٠	٧٠٠	الطول ل
٨٤	٩٢٥	٩٢٥	٨٥	العرض ع
٧٢	٤٠	٨٦	٦١	بعد مركز الثقب ا
١٢٥	١٢٥	١١٠	١١٢٥	بعد مركز الثقب ب
١٠٥	١١٠	١٢٥	١٢٥	بعد مركز الثقب ج
		١٠٨	١٠٧	بعد مركز الثقب د
		١٢٥	١٢٥	بعد مركز الثقب هـ
		١١٠	١١٢٥	بعد مركز الثقب و
		٥٢	٥٢٥	بعد مركز الثقب ز
		٢٥	٢٥	قطر الثقب في البلانج
		٢٧	٢٧ x ٢٥	قطر الثقب في القضيب
		١٩	١٩	قطر المسار ٥



ملحوظه - جميع البلنجات تكون بأربعة ثقوب ماعدا بلنجات  
 كيلو ٤٦<sup>ف</sup> و ٤٧<sup>ف</sup> تكون بستة ثقوب  
 وبلنجات كعب الابرة للفنيول ٤٧ ك تكون بأربعة ثقوب

### أنواع البلنج

- ١ - بلنجات صلب بزوايه طرز جديد
- ٢ - « « مبططة للـكبارى والتقاطعات
- ٣ - « « لكعب الابره بأربعة ثقوب
- ٤ - « « بزوايه للفنكات الصاج بستة ثقوب
- ٥ - « « طويلة

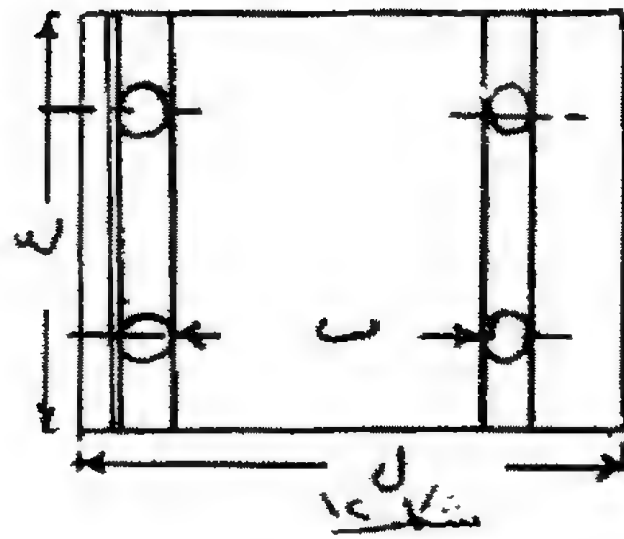
وتوجد بلنجات أخرى تسمى بمخصوصة وهي عبارة  
 عن بلنجة توصل قضيبين ليست من نوع واحد مثل ف كيلو  
 ٤٧ مع ف كيلو ٤٦ وهكذا

ويأزم فك وتنظيف البلنجات ودهانها بالزيت مرة  
 في العام منعا من الصدأ

## القواعد

تستعمل القواعد تحت القضبان الفنيول لربط القضيب مع الفانكة الخشب ربطاً محكماً بواسطة مسمار خشبي وهي مائلة بمقدار  $\frac{1}{4}$  وتكون موضع الجهة المائلة من داخل القضيب

شكل ١٣



ابعاد القواعد	ف ٤٧ ك	ف ٤٦ أو ٤٣ أو ٤٠ ر ٣٧ ك
الطول ل	٢٣٩	٢١٠
العرض ع	١٨٠	١٨٠
البدن ب	١٤٣	١١٤

١ - القواعد المستعملة لـ ٤٧ كيلو ٤٧ فينيول تسمى بحرف **D**

٢ - « « « ٤٦ أو ٤٢ أو ٤٠٠ ر ٣٧ تسمى

بحرف **C**

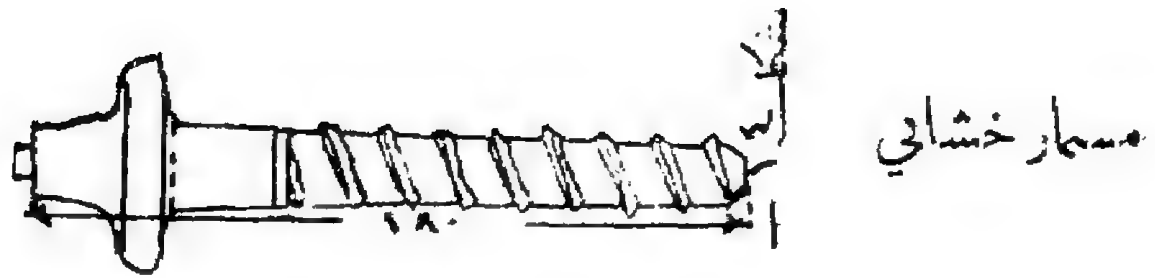
أما القضبان الانجليزية والديسمتريك وقد أصبحت قليلة الاستعمال في مصر فهي تتركب على كراسى ظهر حرف **T** أو **U** أو **S** فكراسى حرف **T** و **U** تستعملان سويا في السكة لمنع الزحف أما حرف **S** فقط تستعمل المفاتيح لأنها صغيرة الحجم

ويوضع بين القضيب الانجائزى أو الديسمتريك يابى صلب أو خابور خشب (يمين أو شمال) بين القضيب والكرسى في المكان المعد له كما في شكل ١٣ وتوجد أنواع كثيرة من الكراسى الظهر المخصوصة لاستعمالها في التقاطعات واجزاء المفاتيح



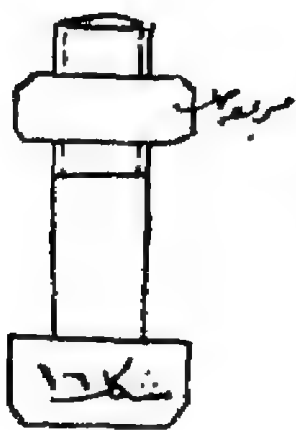
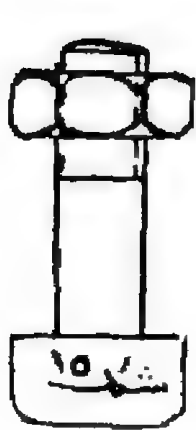
كرسى ظهر  
مفرد

المسامير الخشائية - يستعمل لربط القضيب مع القواعد  
في الفنيول أو لتثبيت كراسي الظهر مع الفلنكات في القضيب  
الانجليزي أو الديسمتريك شكل ١٤



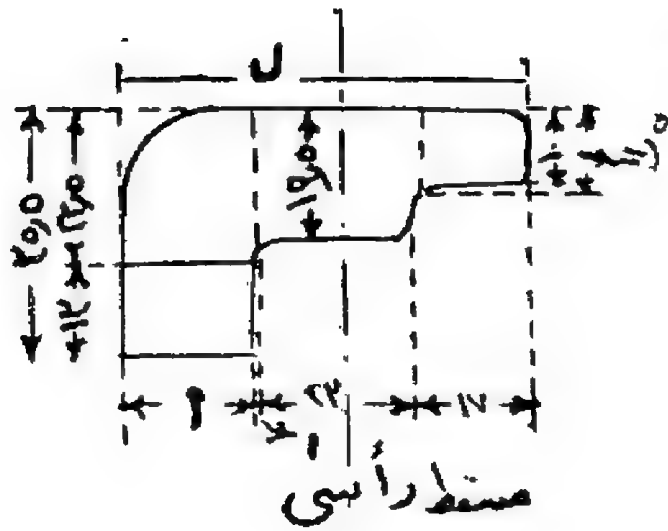
مسامير الصامولة - يستعمل لربط البلنجات مع  
القضيبين ويلزم ان تكون الصامولة في داخل الشريطين  
لمهولة ربطها جيداً بواسطة عامل الشاكوش والانواع  
المستعملة بكثرة هي نمره ٥ و ٦

مسامير نمره ٥ - يستعمل لربط البلنجات الزاوية مع القضبان كذا  
الحواجز وصامولته مسدسة والرأس مربع وطوله ٩ سم ش ١٥

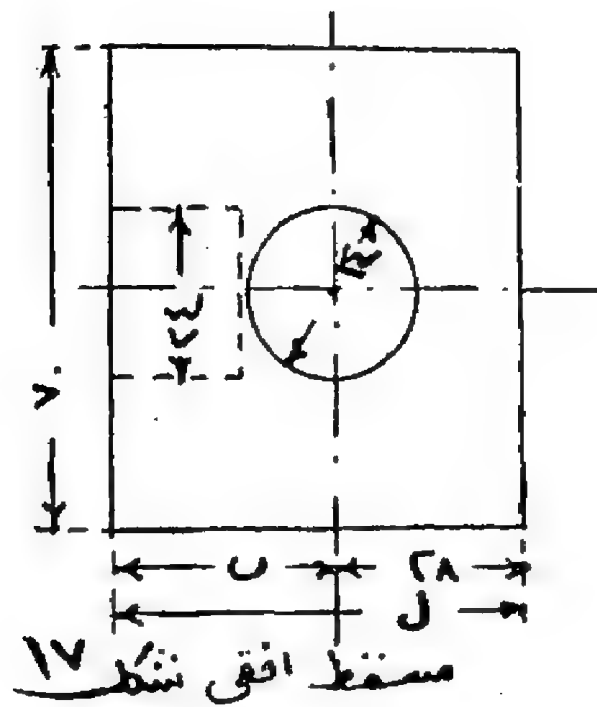


مسامير نمره ٦ - يستعمل  
لربط البلنجات المخصوصة مع  
القضبان وصامولته مربع والرأس  
مربع أيضاً وطوله ١١ سم ش ١٦

ورد القفيز - تستعمل هذا النوع لربط القضيب الفنيول  
مع الفلنكات الصاج بواسطة مسمار الكابس وانواع الورد  
سبعة من نمرة ١ الى نمرة ٧ والمستعمل لـ ٤٧ فنيول  
ثلاثة انواع نمرة ١ ونمرة ٢ ونمرة ٣ ش ١٧



والابعاد المكتوبة  
بالارقام على الرسم ثابتة  
في ورد القفيز نمرة ١ و  
نمرة ٢ ونمرة ٣ واما الرموز  
بالاحرف فتختلف  
ويجب معرفتها لتمييز  
انواعها المختلفة من  
الجدول الآتي



قطاع طول لفنته الصاج وترتيب الكلبس

١٨

نوع القفيز	ل	ا	ب
نمرة ١	٥٦	١٥	٢٨
نمرة ٢	٦١	٢٠	٣٣
نمرة ٣	٦٦	٢٥	٢٧

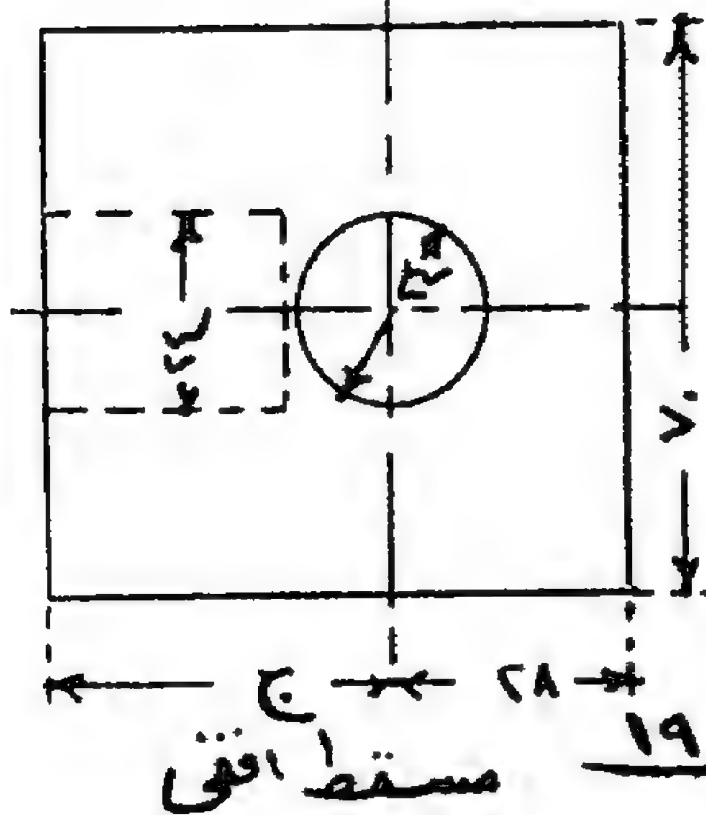
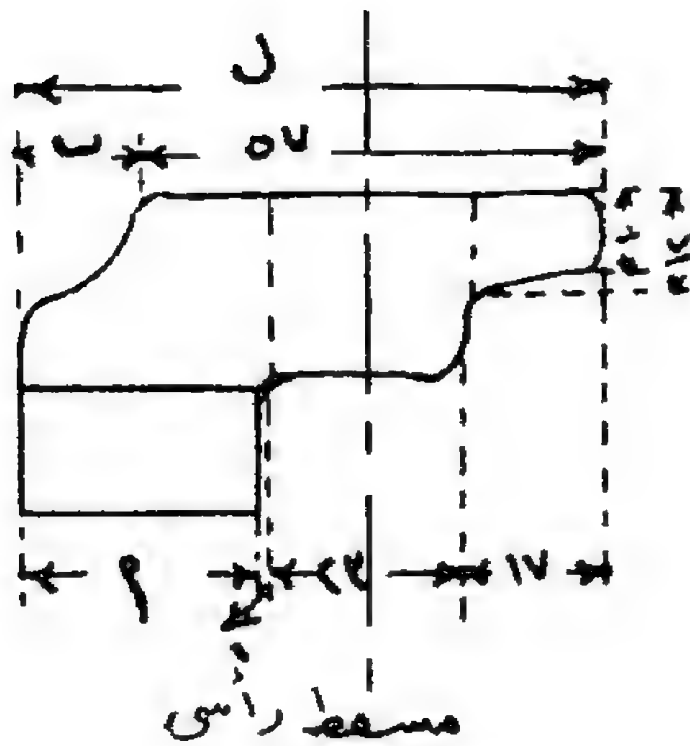
جدول يبين ترتيب أنواع الكلبس في الطوالى  
لكيلو ٤٧ ف وكذلك في المنحنيات المقصوبة المحتاجة  
لوسع أكبر من ١٤٣ سم

مقدار اتساع السكة سم					نوع ترتيب ورد الكلبس
١٤٥	١٤٥	١٤٤	١٤٤	١٤٣	
١	١	٢	٢	٣	ترتيب الكلبس عند ا
٣	٣	٢	٢	١	ب » »
٣	٢	٢	١	١	ج » »
١	٢	٢	٣	٣	د » »



ورد القفيز المستعملة الكيلو ٤٦ فنيول أربعة أنواع  
وهي نمر ٤ و ٥ و ٦ و ٧

ابعاد رسم الورد



الابعاد المكتوبة  
بالارقام على الرسم ثابتة  
في ورد القفيز نمر ٤ و ٥  
و ٦ و ٧ أما المرموز لها  
بالاحرف فمختلفة ويجب  
معرفة لتمييز النوع عن  
الآخر من الجدول  
الآتي .

نوع القفيز	ل	ب	ا	ج
نمرة ٤	٦٥ر٥	٨ر٥	٢٤ر٥	٣٧ر٥
نمرة ٥	٧٠ر٥	١٣ر٥	٢٩ر٥	٤٢ر٥
نمرة ٦	٨٠ر٥	٢٣ر٥	٣٩ر٥	٥٢ر٥
نمرة ٧	٨٥ر٥	٢٨ر٥	٤٤ر٥	٥٧ر٥

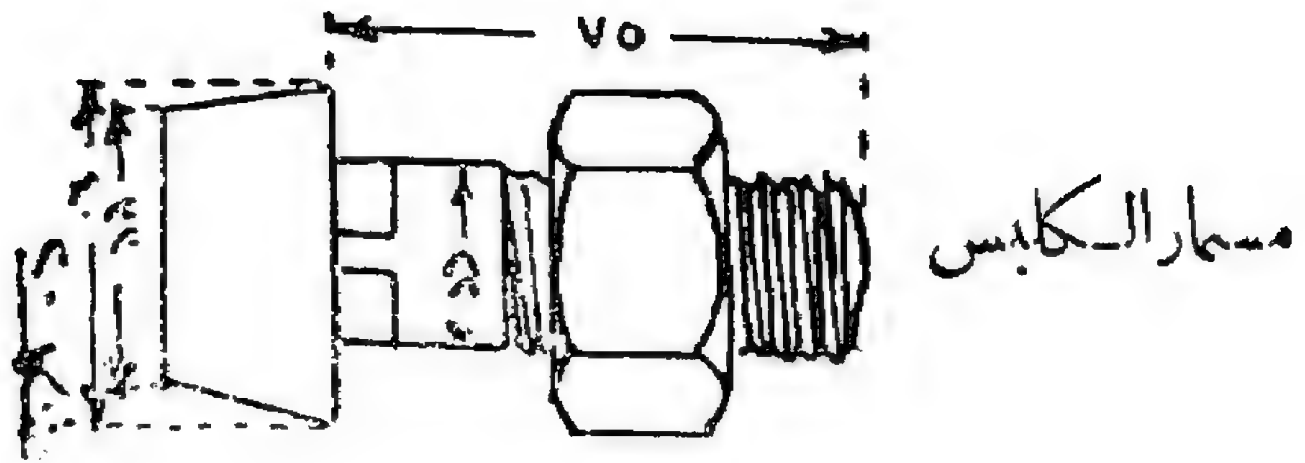
جميع الابعاد بالمليمتر

جدول يبين ترتيب أنواع الكبس في الطوالى

الكيلو ٤٦ فنيول وكذلك فى المنحنيات المنصوبة المحتاجة

لاتساع أكبر من ١٤٣ر٥ سم

ترتيب ورد الكبس			مقدار اتساع السكة سم	
			١٤٤	١٤٤ر٥
ترتيب الكبس عند	ا	٧	٦	٦
»	ب	٤	٥	٥
»	ج	٤	٤	٥
»	د	٧	٧	٦



جدول يبين مقدار اتساع السكة المستعملة في العالم

المدن المستعملة بها	اتساع السكة بالسنتيمتر
اتساع ثابت في بريطانيا العظمى وأيضا الولايات المتحدة وكندا وأوسط أوروبا وأستراليا وشمال أمريكا ومصر	١٤٣٥
في فرنسا وألمانيا ومعظم ممالك أوروبا	١٤٥
في روسيا	١٥٢٥
في أيرلندا ومستعمل في شمال أستراليا وفكتوريا	١٦٠
في إسبانيا والبرتغال	١٦٧
في الهند وبعض ممالك في شمال أمريكا	١٦٧٥

# الباب الثاني

الزحف وكيفية عمله

زحف القضبان هو نتيجة الثقل الذي يكون عليها  
ويكون اما من شريط واحد أوفى الشريطين مع زحف  
شريط أكثر من الآخر

وأسباب هذا الزحف الآن غير معروفة تماما ولكن  
يحتمل ان يكون من أسباب ذلك احتكاك العجل بالقضبان  
لان كل عجلة تجرى بضغط خفيف على مستوي القضيب  
وبذلك تدفعه دائما الى الامام والخبطة الناتجة من العجل عند  
الرباط يحمّل ان تكون سبباً مساعداً للزحف

كذلك عند ما تكون سرعة القطار في النقصان أوفى الزيادة  
أى عند الوقوف أو السير فان قوى الاحتكاك بين العجل  
والقضبان تكون لها محصلة في اتجاه السير أو اتجاه مضاده  
ويحتمل أيضا ان تكون هذه القوى الاحتكاكية مسببة

للزحف .

كذلك عند دخول القطار المحطة عند ما يكون هناك انحدار الى اسفل فلا بد من استعمال الفرامل لضبط السرعة فتنشأ من ذلك قوة احتكاك لها اثر ملموس على الزحف وخطر الزحف اكثر مفعولا في الكبارى حيث تتغير درجة حرارة القضبان بسرعة عما لو كانت على الارض الصلبة .

ولذلك دائما نرى وجود قطاعي من نهايتي السكوبرى لهذا السبب والزحف يسبب الضيق في اتساع السكة والعوج وهو متعب جدا اذا حدث بالقرب من الابر والتقاطع خصوصا اذا كانت الحركة ( حركة الابر ) بالآلات فان الزحف يتلف المسافة بين القضيبين كذا التوصيلات . وعلى ذلك فانه يجب الانتباه الشديد للزحف واذا حدث زحف يجب ارجاع القضيب الى الوراء ووضعها كما كان ومن اهم اسباب الزحف

أولا - تمدد القضبان وان كما شهدنا بمعنى انه اذا كان هناك خط

جديد منشأ حديثاً ومسافات خرابيه منتظمة بين آخر كل قضيب وكان شريطاً مربوطاً ربطاً متيناً عن الآخر فان الخط غير المربوط جيداً يزحف حتي تقفل جملة خرابيب بينما خرابيب الآخر مفتحة فاذا زادت درجة الحرارة فان تمدد القضبان كاف لبدء الزحف والعكس اذا قلت درجة الحرارة واذا استمر الزحف بينما القضبان باردة حتي تقفل الخرابيب فاننا سنصل الى حالة عندها تكون قوة التمدد ( عندما تبدأ القضبان في السخونة وتتمدد ) غير كافية لتسيير طول القضيب حيث كل الارتبطة متينة فينشأ عن ذلك اعوجاج القضيب الى الجوانب واذا كانت مسافات الخرابيب واسعة جداً فان الانكماش ، عندما يبدأ القضيب في البرودة ، يحدث قوة كافية لكسر البلنجات والمسامير

ثانياً - عدم ربط الخشابي جيداً أو وجوده خردة

ثالثاً - ضعف الجسر الخارجى في السكة المعبور

رابعاً - في الخط المفرد يكون الزحف في اتجاه سير

أثقل العربات



## خامسا - وجود الفلنك خردة

## الطرق التي تقلل الزحف

١ - استعمال البلنجات الزاوية طرز جديد حيث تربط

القضيب مع الفلنكة

٢ - استعمال الحواجز حيث تربط القضيب مع الفلنكة

٣ - استعمال الفلنك الصباح (متاليك)

٤ - ربط الخشابي جيدا خصوصا بعد جفاف الفلنكات

من فصل الشتاء ولا امتداد القضبان في زمن الصيف

تكون المسامير في هذا الوقت عالية

٥ - يجب على مفتشى الدريسه ملاحظة عدم قفل

الحرار يرب لان هذا مما يسبب خروج الخط عن موضعه

في زمن الصيف الذي فيه تتمدد القضبان والتنبيه على

خفير الشا كوش أن يلبس مسامير الصامولة بالاربطة

المقفولة حرار يربها بالزيت في مساء اليوم حتى اذا كان

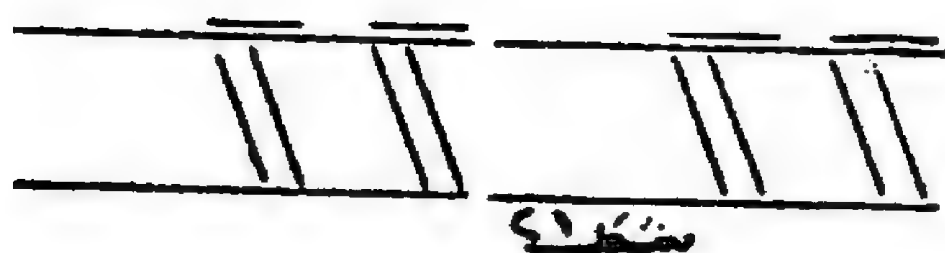
الصباح المبكر والقضبان منكشاة والحرار يرب مفتحة

يصير ربط صواميل هذه الاربطة بشدة حتى

لا تعود الخرايب للقفل مرة أخرى

٦ - وضع اسياخ على الفلنك الخشب عند الرباط

والحاجزة كما في شكل ٢١



معرفة مقدار الزحف وكيفية مقاسه

يجب وضع قطعتين من الحديد في الارض عندنهاية  
كل كيلو بعد التركيب واحدة منها تكون من جهة الشريط  
الخارجي والاخري تكون من جهة الشريط الداخلي وتكونان  
أمام بعضهما وتؤخذ علامة رأسية على كل منها وتكون  
هاتان علامتان أمام بعضهما تبعد كل منهما من أول كل قضيب  
بمقدار خمسين سنتيمترا وأيضا يجب دق زمبة في جانب كل  
من القضيبين وجميع هذه العلامات تكون أمام بعضها

والغرض من ذلك وجود علامات ثابتة يمكننا بواسطتها معرفة مقدار زحف كل قضيب في أي وقت

### الطريقة العملية لقياس مقدار الزحف

- ١ - نفرّد قطعة من الدوبار ونضعها على كل من قطعتي الحديد فترى أن علامة الزمبة الموجودة بجانب القضيب اليمين تقدمت مقدار خمسة سنتيمترات مثلاً  
∴ يكون الزحف في القضيب اليمين خمسة سنتيمترات
- ٢ - ثم نرى أن علامة الزمبة الموجودة بجانب القضيب الشمال تقدمت خمسة عشر سنتيمتراً مثلاً  
∴ يكون الزحف في القضيب الشمال خمسة عشر سنتيمتراً .

٣ - نضع الزاوية القائمة على الشريطين معا ثم نقيس

الزحف الكلي فنجد مقدار الزحف ١٠ سم

أي ان الشريط اليمين زحف ٥ سم والشريط الشمال

زحف ١٥ سم

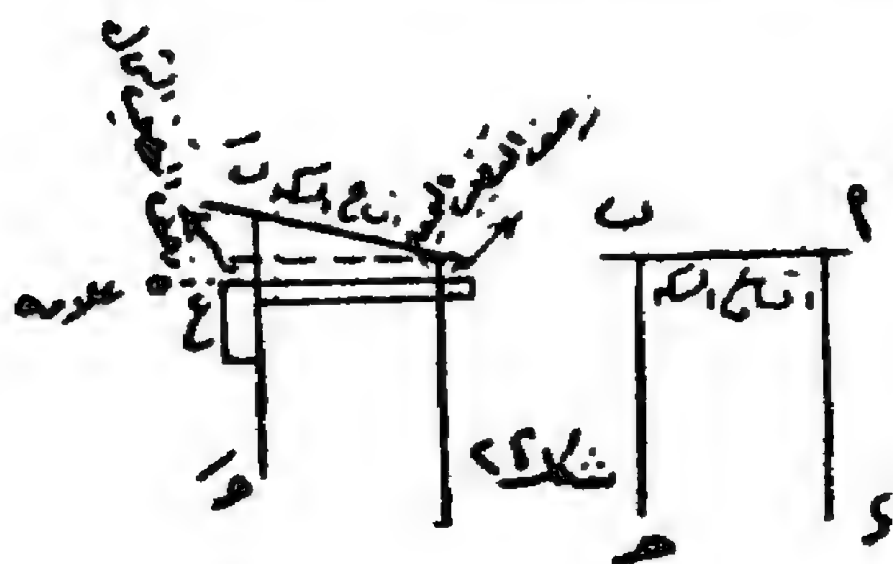
فيكون مقدار زحف الشريطين معا خمسة سنتيمترات  
 ∴ زحف الشريط الشمال بالنسبة للقضيبين معا -

$$١٥ - ٥ = ١٠ \text{ سم الزحف الكلي}$$

فبذلك أمكننا معرفة الزحف في كل قضيب كذلك

الزحف الكلي بالنسبة للقضيبين معا

وفي بعض الاحيان يكون الزحف من الشريط اليمين  
 أكبر من الشريط الشمال فلو وضعنا الزاوية القائمة على  
 الشريطين معا لعرفنا مقدار الزحف الكلي في الشريط  
 اليمين بالنسبة للقضيبين . فتميزنا نضع علامة ناقص (-) اذا  
 كان الزحف الكلي بالنسبة للشريطين في الشريط اليمين  
 ولا توضع علامة اذا كان الزحف الكلي في الشريط الشمال  
 بالنسبة للقضيبين معا وشكل ٢٢ يبين ذلك



اثبت مقدار الزحف الذى بقسمك فى الجدول الآتى

[illegible]

ومتى بلغ الزحف أكثر من ١٥ سم وجب عمل مصالية

## المصالية

تقرض أنه مطلوب عمل مصالية بين محطة الصورة  
ومحطة التل الكبير بخط النازل مع العلم بان جميع مهمات  
السكة جيدة الاستعمال

العمل — أولا يلزم ان يوجد بنقطة العمل قطاعي ابتداء  
من ٥ سم الى ٥٠ سم بزائد خمسة خمسة

ثانيا - يلزم وضع دسكات التهدئة على خطى الطالع  
والنازل اذا كان الخط مزدوجا أو على الجهتين اذا كان  
الخط مفردا وذلك قبل بدء العمل بيوم ويلزم وضع الدسكات  
بسرعة ٨ كيلومتر في الساعة في مسافة العمل وقبل البدء في  
قطع السكة يلزم القائم بالعمل أخذ تصريح كتابي من حضرة  
ناظر المحطة او عامل البلوك بان السكة خالية من القطارات  
ولامانع من قطع السكة ابتداء من الساعة كذا . . . الى  
الساعة كذا . . . هذا في الخط المجوز

أما في الخط المفرد فيلزم أخذ اسطوانة والتأكد من



وصولها بنقطة العمل قبل البدء في العمل إذ ان كثيرا من  
حضرات القائمين بالعمل يهملون فيتسبب من ذلك دخول  
قطارات أثناء الشغل فيازم الانتباه وملاحظة ذلك لان هذه  
مخالفة كبيرة ويازمننا المحافظة على مواعيد الادارة منعا من  
تأخير قطارات أو خلافه

ويستحسن أن نبتدىء بالمصالية من خلف المفتاح الى  
أمام المفتاح المقابل وفي بعض الاحيان يكون المفتاح به زحف  
فيجب علينا قبل كل شيء نصالى هذا المفتاح على الزاوية  
بحضور مندوب الاشارات ليتمكن فك وربط التوصيلات  
بمعرفة ثم نبتدأ في العمل و بعد انتهاء العمل ووصل الخط  
في الميعاد المحدد لنا من الادارة نكتب لحضرة ناظر المحطة  
أو عامل البلوك بان الخط وصل وخالى ومستعد وهكذا الى  
ان تتم العملية .

### الفرصة

القرصة معناها انخفاض شريط عن الآخر وغالبا

تكون في الشريط الخارجي لسبب ضعفه اذ انه قريب من  
الجسر الخارجي

ولمعرفة ذلك يوضع ميزان روح التسوية على القدة  
الخشب فنجد فوقه المياه ليست في الوسط فتأ كدمن وجود  
هبوط احد الشريطين

ويجب المبادرة برفع السكة حتى يكون الشريطان على  
مستوى واحد بواسطة الميزان والقدة

وتكثر القرصه في زمن الصيف لوجود الرطوبة في الجسر  
وللإفالة هذا العيب

يجب على الاسطي أن يلمح الشريط الداخلي بالنظر بجلوسه  
على رجليه وبوضع يديه على الشريط. وأتمنائه حتى يكون  
خط النظر موازيا للشريط. وان كان الشريط في منحني وجب  
على الاسطي جلوسه الممح بطن المنحنى جهة الظهر عاظيا  
وجهه جهة البطن فينظر المنحنى وترفع النقط. الساقطة منه  
وذلك بعد ربط الخشابي جيدا والصامولة

بعد ذلك يرفع الشريط. الآخر أى الخارجي على

الداخلي بواسطة ميزان روح التسوية وهذا الرفع يكون  
 بواسطة القرصة الخشب أو عفرية الزحلفة ولا يصح استعمال  
 عفرية الرفع طن ١٥ أو ١٠ الا في النقط التي تحتاج رفع  
 ١٠ سم فاكثر ويستسنى رفع أجزاء التقاطعات والمفاتيح  
 ولا يصح استعمال العتلة بتاتا في الرفع لانها تسبب  
 اصابات للعمال فكثيرا تفلت العتلة وتصيب العامل في اصبعة  
 لتصادمه ما بين القضيب والعتلة

وبعد ذلك يدك الفلنك دكا جيدا ويجب علي الاسطي  
 ملاحظة هذه النقطة ثاني يوم خشية أن تسقط بعض نقط  
 لقلة قوة أحد العمال فيبادر بدكها

### الرُّبْطَةُ السَّاقِطَةُ

الرُّبْطَةُ السَّاقِطَةُ هي نوع من القرصة وتعرف أثناء  
 المرور مع الشمس المقابلة تهوى بعض اعوجاج وهذا يحدث  
 من فك المسامير الخشابي والصامولة فيسبب سقوط الاربطة  
 لانه أثناء عملية رفع الشريط يقوم القضيب دون الفلنكات

فطبعاً السكة لا تقبل ذلك كما يجب

فيحدث الهبوط وزد على ذلك جبر البلنجات وللافاة  
سقوط الاربطة يجب قبل الشروع في رفع السكة عند النقط  
الطويلة والأربطة الساقطة أن تربط السكة من خشابي  
وصامولة ثم يرفع الساقط منها وتلك محل الرفع جيداً

### دك الفلنكات

أهم عمل بالسكة هو دك الفلنكات دكا جيداً لان عدم  
الدك عيب كبير اذ ان الراكب يشعر بهزات رأسية وهذا  
ناتج طبعاً من ان العربة حينما تمر على الشريط تتغلب على  
الفلنك لعدم وجود مقاومة تحته وهذا يدل على ان الفلنك  
غير مستوف بالزاط فيجب المبادرة بارشاد الاسطي لدك  
هذه النقطة دكا جيداً ولمعرفة ان الفلنكة دكت جيداً  
نحضر عتلة من حديد ونضرب الفلنكة من الوسط فاذا اهتزت  
تعرف بانها لم تستوف واذا صمت تعرف بانها دكت تماماً

## الدريسة

الدريسة في القضبان معناها خروج أو دخول الشريطين في اتجاه واحد وهو ناتج من قفل الخرايب أو برجلة الفلنكات أو الزحف الذي أكثر من ١٠ سم وعدم ضبط القرصة وهذا مما يسبب دريسة في الخط لعدم الاعتناء بعمل الشريطين على منسوب واحد الأمر الذي تنتج منه حركة عرضية تؤدي إلى الدريسة وإذا استمرت من غير تصليح زادت الحركة شدة وزادت الدريسة تباعا فيجب المبادرة بتصليح ورفع الشريط المنخفض حتى يكونان على منسوب واحد ويجب علينا قبل البدء بتقويم الدريسة أن نصلح الفلنكات على الزاوية (زاوي الفلنك اصطلاح للعالم معناها اجعل الفلنكات على الزاوية القائئة) ونضبط القرصة ونصرف الخرايب المقفولة مع الخرايب الواسعة ثم تربط السكة من خشابي وصامولة . اما الزحف الكبير فلا دواء له غير عمل مصالية

وبعد أن يتم تصليح جميع هذه الملحوظات يبتدىء  
بتصليح الدريسة

فيقف الاسطى يلمح الخط لمحا دقيقا وبعد ذلك يبتدىء  
بحفر رسوم الفلنكات بواسطة عمال الدريسة وهذا لكي  
لا يرتفع الخط بواسطة ضرب المعتل أثناء الدريسة اذ انه  
لولم تحفر رسوم الفلنك لانهارت بعض الاتربة تحت الفلنك  
فترتفع فلذلك وجب علينا الحفر قبل البدء بالدريسة ويلزم  
أسطى الدريسة التأكد بنفسه من ذلك فينادي على العمال  
وكل منهم قابض بيده على عتلة يثبتونها بالشريط فيكون  
بعض العمال في الشريط الداخلى والبعض الآخر  
في الشريط الخارجى ويقف الاسطى بعيدا عنهم يلمح  
الخط بالنظر وينادى عليهم ويرشدهم عن النقط المحتاجة  
لدريسة ويجب على الاسطى الانتباه ويتأكد من لمح النظر  
خوفا من أن نقط الدريسة تتجراً منه وبعد نهاية الدريسة  
يجب على الاسطى ان يمشى ويتفقد حالة الخط ومعه القدة  
الخشب والميزان (روح التسوية) وان وجد نقطا تحتاج الى

قرصة يجري تصايحها لانه لا بد من وجود بعض نقط محتاج  
 لقرصة بعد الانتهاء من الدريسة ويجب ذلك الفانكات التي  
 بنقط الدريسة دكا جيدا وبعد النهو تروم رءوس الفانكات  
 كما كانت

اصطلاحات العمال — ( هات شديد معنى ذلك استعمل قوتك  
 جميعها في رد الدريسة )

خفيف — ( معنى ذلك استعمل البساطة لوجود دريصة بسيطة )  
 عند الرباط وراء — معنى ذلك أول رباط من الخاف يحتاج  
 لدريسة )

عند ثالث حجرة — ( معنى ذلك انزل عتاك و اترك حاجزة القضيبي  
 مرتين وهي في الثالثة )

نقلتين أدام — ( معنى ذلك ترك مسافة تساوى عدد العتل الشغال  
 في كل قضيب دفعتين )

الموج - الموج في القضبان معناه اعوجاج في الشريط  
 أي انه ليس على استقامة واحدة ويكون الموج عادة في  
 الشريطين أي ان نقطة الموج تكون من الشريطين في  
 اتجاه مخالف للآخر فيعطى هذا المعوج اما اتساعا أو ضيقا

وهذا عيب كبير في السكة يجب ازالته بسرعة  
 وأسباب العوج كثيرة منها العوج الطبيعي وليس  
 المقصود بأنه طبيعي الاصل انما ركب وبه عوج من الاصل  
 وكذلك وضع القضبان على أرض غير مستوية ومكوث  
 القضبان بهذه الحالة مدة قبل تركيبها فتتقوس ويزال بواسطة  
 عفرية الاعتدال وعلى الاسطى فك مسامير الخشابي والصامولة  
 حول نقطة العوج وتصليحها ويلزم الانتباه جيدا وملاحظة  
 القطارات لعدم حصول حادثة بمصادمتها وان كان العوج  
 كثيرا وخطرا على السكة يجب أخذ تصريح بخلو الخط  
 وهذا النوع يحتاج لتعب شديد وعناية والتفات مهم  
 مهما تم تصليحه

ويلزم ملاحظة عدم اثناء القضبان في عملية التفريغ  
 ويجب وضعها في مكان صالح لذلك  
 وأما عوج القضبان بالسكة لوجود فلنكات مبرجلة  
 وليست على الزاوية فيازم على الاسطى تصليحها واعادة الفلنك  
 على الزاوية



وأيضاً عوج القضبان بالسكة بسبب وجود بعض الخراريب  
مقفلة في زمن الصيف وهذا خطر جداً على السكة فيبادر  
بتصليح العوج وفتح الخراريب

## الباب الثالث

فيما اتساع السكة في المنحنيات

جميع المنحنيات التي نصف قطرها ما فوق ٥٠٠ متر  
يكون الاتساع ١٤٣٥ سم مثل اتساع الخطوط الطوالى -  
أما إذا كان المنحني أقل من ذلك أي من ٥٠٠ متر فأقل  
فيكون الاتساع أكثر من ١٤٣٥ سم ولا يصح أن تكون  
الزيادة أكثر من  $\frac{٧}{٨}$  بوصة ويمكن معرفة ذلك بالقانون الآتي

$$\frac{\text{الوسع بالبوصة} = ٥٦٢٥ \text{ عدد ثابت}}{\text{نق بالقدم}}$$

مثال - نفرض أن المنحني نصف قطرة = ٤٠٠ متراً

$$\frac{3}{7} = \frac{32 \times 5625}{10 \times 3 \times 35 \times 400} = \text{الوسع بالبوصة}$$

$$\therefore \text{الوسع بالسنتيمترات} = \frac{3}{7} \times \frac{5}{2} = \frac{15}{14} = \frac{1}{14} \text{ سم}$$

$$\therefore \text{الوسع} = 1 \text{ سم}$$

أى يجب ان يكون مقدار اتساع السكة المنحنى نصف

قطرة ٤٠٠ متر هو ١٤٤ سم

ارتفاع ظهر المنحنيات - اذا سارت عربة على منحني تنشأ  
قوة طاردة تدفع العربة الى خارج المنحنى لتجعل حركة العربة  
في خط مستقيم وهذه القوة تسمى القوة الطاردة المركزية  
وقيمتها تناسب تناسباً طردياً مع وزن العربة ومربع السرعة  
وتتناسب تناسباً عكسياً مع نصف قطر المنحنى

فرفع القضيب الخارجى بكمية مقدارها م المسماة  
بارتفاع الظهر عن البطن نتج عندنا مستوى مائل تنزلق  
عليه العربة فتقاوم بذلك القوة الطاردة المركزية

فاذا كانت قيمة م (السرعة) كافية لتوازن العربة

إذا ماسارت بأقصى سرعة على منحني ذا نصف قطر معين  
سميت هذه القيمة بالقيمة النظرية لارتفاع الظهر عن البطن

م = قيمة ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمتر

ع = انشاع السكة بالمتر

س = السرعة بالكيلو متر في الساعة

نق = نصف القطر بالمتر

$$م = \frac{ع \times س^2}{١٢٧٥ \times نق}$$

ومن هذه المعادلة نرى ان ارتفاع الظهر عن البطن  
يتناسب تناسباً طردياً مع مربع السرعة وتناسباً عكسياً  
مع نصف القطر فإذا كانت السرعة ٦٠ كيلو متر في الساعة  
كان ارتفاع الظهر عن البطن اربع امثال ما اذا كانت السرعة  
٣٠ كيلو متر في الساعة

الطريقة العملية لرفع المنحنيات — يازم في المنحنيات

أن يكون ظهر القضيب مرتفعاً عن بطنه حسب المطلوب  
ويكون ابتداء الرفع عند اول مماس المنحني ومقدار

الارتفاع تدريجيا على الخط المستقيم الى ان يصل أكبر مقدار  
مطلوب ارتفاعه عند أول مماس المنحنى

ثم يستمر هذا المقدار منتظما الى مماس المنحنى من الجهة  
الآخرى فنبتدى ثانيا في نقص قيمة الارتفاع على الخط المستقيم  
الى أن يموت نهائيا في الطوالى

ويلزم ان تكون نقطة ابتداء الارتفاع على الخط  
المستقيم على بعد يساوى ٩٠٠ مرة مقدار الارتفاع المطلوب  
وذلك من ابتداء مماس المنحنى ومعنى ذلك ان ارتفاع كل  
سنتيمتر يخصه ٩ متر طوليا

وأ أكبر ارتفاع مسموح به هو ١٣ سم وغير مسموح  
بان تسير القطارات بسرعة تحتاج الى ارتفاع زيادة عن أكبر  
مقدار وهو ١٣ سم

ومقدار ارتفاع الظهر عن البطن عمليا يساوى  $\frac{7}{8}$  القيمة  
النظرية لاقصى سرعة الافي حالات شاذة

ويمكن معرفة قيمة ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمترات  
بالقانون العملى الاتي

ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمترات =  
مربع السرعة بالكيلومتر في الساعة

نصف القطر بالمتر

مثال ذلك. نصف قطر منحنى = ٦٠٠ متراً كبر سرعة  
 تسير القطارات عليه هي ٦٠ كيلومتر في الساعة فما قيمة  
 ارتفاع الظهر بالسنتيمترات

الحل — ارتفاع الظهر عن البطن بالسنتيمتر =

$$\frac{60 \times 60}{600} = 6 \text{ سم}$$

جدول يبين مقدار ارتفاع ظه القضيبي في المخنبيات عن بطنه

ارتفاع الظه بالسنتيمتر	المسافة بالكيلومتر متر في الساعة						ارتفاع الظه بالسنتيمتر
	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
٢٠٠	٣	٥	٨	١١,٥	١٢	١٣,٠	١٣
٤٠٠	٢	٤	٦	٩	١٠	١١,٥	١١
٥٠٠	٢	٣	٥	٧	٨	٩	١٠
٦٠٠	١,٥	٢,٥	٤	٦	٧	٨	٩
٧٠٠	١,٥	٢,٥	٣,٥	٥	٦	٧	٨
٨٠٠	١	٢	٣	٤,٥	٥,٥	٦	٧
٩٠٠	١	٢	٣	٤,٥	٥,٥	٦	٧
١٠٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
١١٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
١٢٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
١٣٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
١٤٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
١٥٠٠	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥	٦,٥
٢٠٠٠	—	—	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥	٥,٥
٢٥٠٠	—	—	١	١,٥	٢,٥	٣,٥	٤,٥

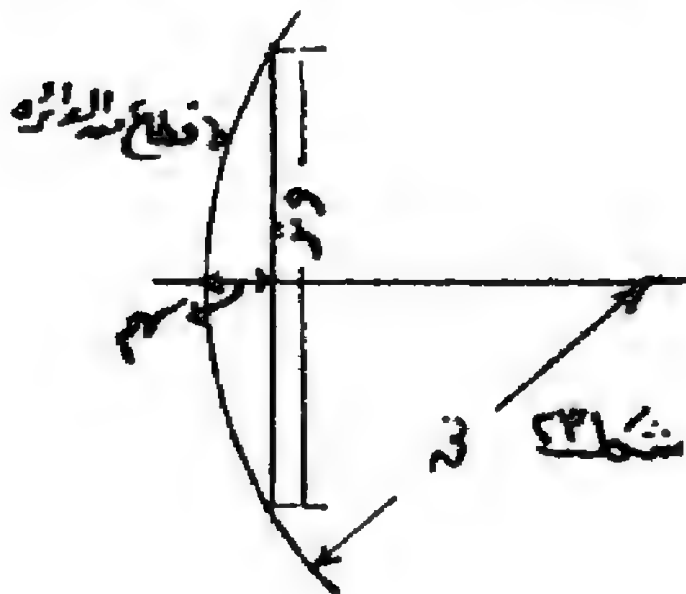
كيفية إيجاد نصف قطر المنحنى على الطبيعة : - لو فرض بان  
مفتش الدريسة أو عاملاً أو أى شخص مر على منحني  
وتصادف أنه لا يعرف مقدار نصف القطر و اراد معرفته

الطريقة - افرد

شريط المقاس وتفرض

أن طوله يساوى ٣٠ متر

فضع هذا الطول من



جهة بطن الشريط ويشد جيدا ويسمي هذا وترًا و يأتي من منتصفه أي عند علامة ١٥ متر و تقيس مقدار الفراغ الذي بين الشريط وبين القضيب ويسمي هذا بالسهم ومتي علم طول الوتر والسهم كما في شكل ٢٣ أمكن معرفة نصف القطر بالقانون الآتي

$$\frac{\text{مربع الوتر بالمتر}}{٨ \times \text{نق}} = \text{السهم بالمتر}$$

ومتى علم السهم والوتر أمكن استخراج نصف القطر من هذه المعادلة البسيطة

مثال ذلك . نفرض بان السهم بالمتر = ١٥ و ٠ والوتر = ٣٠ متر فما مقدار نصف القطر

$$\frac{\text{الوتر بالمتر}^2}{٨ \times \text{نق}} = \text{السهم بالمتر}$$

$$\therefore \text{نق} = \frac{١٠٠ \times ٣٠ \times ٣٠}{٨ \times ١٥} = ٧٥٠ \text{ متر}$$

ويمكن بنفس هذا القانون استخراج مقدار السهم  
بعمومية الوتر ونصف القطر

الوتر بالمتر	جدول بين مقدار نصف القطر بالمتر وعمومية الوتر والسهم								
	٩٠٠	٨٠٠	٧٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٣٠٠	٢٠٠	١٠٠
٥	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣	٠.٠٠٤	٠.٠٠٥	٠.٠٠٦	٠.٠٠٧	٠.٠١٠	٠.٠١٥	٠.٠٢٠
١٠	٠.٠١٣	٠.٠١٤	٠.٠١٧	٠.٠٢٠	٠.٠٢٥	٠.٠٣١	٠.٠٤١	٠.٠٦٢	٠.١٢٥
١٥	٠.٠٣١	٠.٠٣٥	٠.٠٤٠	٠.٠٤٦	٠.٠٥٦	٠.٠٧٠	٠.٠٩٣	٠.١٤١	٠.٢٨٢
٢٠	٠.٠٥٥	٠.٠٦١	٠.٠٧١	٠.٠٨٣	٠.١٠٠	٠.١٢٥	٠.١٦٦	٠.٢٥٠	٠.٥٠١
٢٥	٠.٠٨٦	٠.١٠٧	٠.١١٤	٠.١٢٩	٠.١٥٦	٠.١٩٥	٠.٢٦٠	٠.٣٩١	٠.٧٨٥
٣٠	٠.١٢	٠.١٤	٠.١٦	٠.١٨	٠.٢٢	٠.٢٨٠	٠.٣٧٠	٠.٥٦٠	١.١٣٠
٣٥	٠.١٧	٠.١٩	٠.٢٢	٠.٢٥	٠.٣٠	٠.٣٨	٠.٥١	٠.٧٦٠	١.٥٤٠
٤٠	٠.٢١	٠.٢٤	٠.٢٧	٠.٣٢	٠.٤٠	٠.٥٠٠	٠.٦٦	١.٠٠٠	٢.٠٢
٤٥	٠.٢٨	٠.٣١	٠.٣٦	٠.٤٢	٠.٥٠	٠.٦٣	٠.٨٤	١.٢٧	٢.٥٦
٥٠	٠.٣٥	٠.٣٩	٠.٤٥	٠.٥٢	٠.٦٢	٠.٧٨	١.٠٤	١.٥٧	٣.١٧
٥٥	٠.٤٢	٠.٤٧	٠.٥١	٠.٦٣	٠.٧٦	٠.٩٥	١.٢٦	١.٩٠	٣.٨٥
٦٠	٠.٥٠	٠.٥٦	٠.٦٤	٠.٧٥	٠.٩٠	١.١٢	١.٥٠٠	٢.٢٦	٤.٦٠
٦٥	٠.٥٩	٠.٦٦	٠.٧٥	٠.٨٨	١.٠٥	١.٣٢	١.٧٦	٢.٧٧	٥.٢٦
٧٠	٠.٦٨	٠.٧٦	٠.٨٧	١.٠٢	١.٢٣	١.٥٣	٢.٠٥	٣.٠٩	٦.٣٢
٧٥	٠.٧٨	٠.٨٨	١.٠٠	١.١٧	١.٤١	١.٧٦	٢.٣٢	٣.٥٥	٧.٢٠
٨٠	٠.٨٩	١.٠٠	١.١٤	١.٣٣	١.٦٠	٢.٠٠	٢.٦٧	٤.٠٥	٨.٣٤

مثال . نفرض بان الوتر = ٣٠ متر ونصف القطر ٥٠٠ متر

نظرة واحدة في الجدول يمكننا معرفة السهم بالمتر وهو ٢٢ و ٠

$$\frac{٩}{٤٠} = \frac{٣٠ \times ٣٠}{٥٠٠ \times ٨} = \text{السهم بالمتر}$$

= ٢٢ و ٠



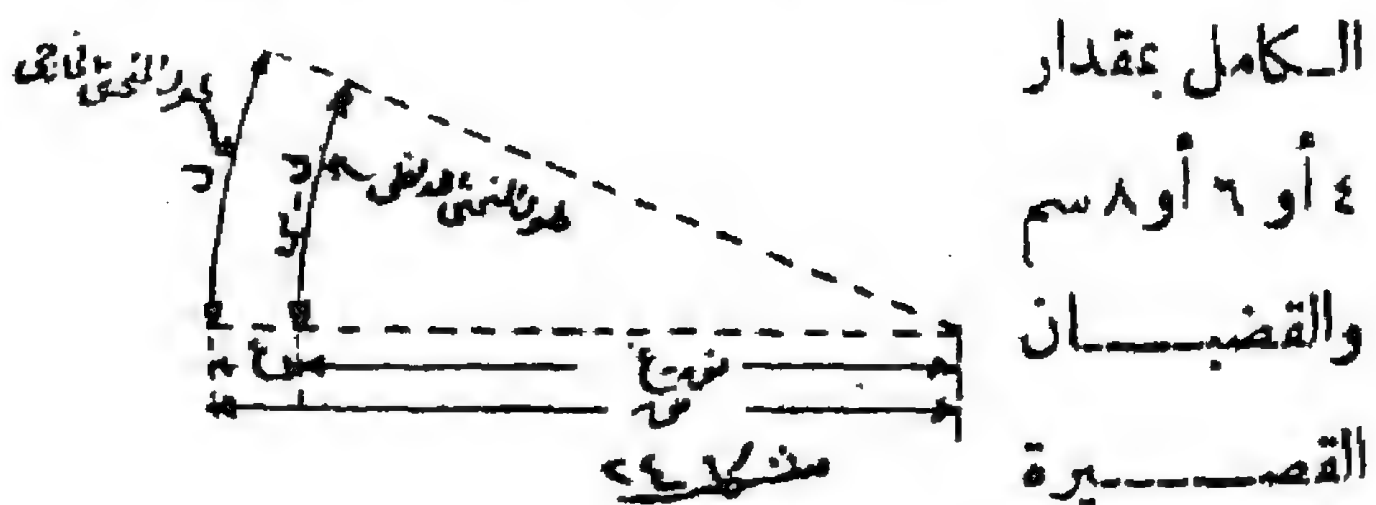
ويوجد قانون آخر يمكن به استخراج نصف القطر

$$\text{وهو} \quad \frac{\text{مربع نصف الوتر بالمتر}}{2 \times \text{السهم بالمتر}}$$

$$\text{حل المثال السابق نق} = \frac{100 \times 10 \times 10}{10 \times 2} = 750 \text{ متر}$$

القضبان القصيرة المركبة في بطن المنحنى

الغرض من وجود قضبان قصيرة تركيبها في الشريط  
الداخلي أى في بطن المنحنى ليكون القضيب الخارجى معها  
على زاوية قائمة واحده والقضيب القصير ينقص عن القضيب



المستعملة بالسكة الحديد المصرية بكثرة تنقص ٤ سم ويلزم  
العناية في التركيب واستعمال الزاوية الخشب القائمة بكل

دقه حتى يكون الشريطان أمام بعضها على زاوية قائمة ولكي  
يمكننا معرفة عدد القضبان القصيرة في أى منحني يلزم  
استعمال القانون الآتي

$$\frac{\text{نصف القطر الخارجي}}{\text{طول المنحني الخارجي}} = \frac{\text{نصف القطر الداخلي}}{\text{مس (طول المنحني الداخلي)}}$$

∴ يمكننا معرفة طول المنحني الداخلي ( مس )

وبعد ذلك نطرح طول المنحني الداخلي من المنحني  
الخارجي ثم نقسم الناتج على ٤ . و . ان كان القضيب الأبيض  
١١ و ٩٦ وعلى ٦ . و . ١ ان كان طول القضيب ١١ و ٩٤ وهكذا  
ويكون الناتج يساوي ( عدد القضبان البيضاء المطلوبة )

مثال . ن . يساوي ١٠٠٠ متر وطول المنحني الخارجي  
٤٤٨ متر . اوجد عدد القضبان القصيرة ( البيضاء ) اذا كان  
طوله ١١ و ٩٦ متر

نصف القطر الداخلي = ١٠٠٠ - ١٥ أنساع السكة = ٩٨٥ متر

$$\frac{448}{\text{مس}} = \frac{1000}{985}$$

$$\text{من} = \frac{٩٩٨٥}{١٠} \times \frac{٤٤٨}{١٠٠٠} = ٣٢٨ \text{ و } ٤٤٧ \text{ متر طول المنحنى الداخلى}$$

فرق المسافة ما بين طولى المنحنى الداخلى والخارجى

$$= ٤٤٨ - ٣٢٨ \text{ و } ٤٤٧ = ١٢٠ \text{ و } ١١.$$

$$١٢٠ \div ٠.٥ = ٢٤٠ = ١٦ \text{ و } ٨ \text{ قضيب قصير طول } ٩٦ \text{ و } ١١ \text{ متر}$$

اى ١٧ قضيب ايض طول كل منها ٩٦ و ١١ متر

والترتيب هذه القضبان لوضعها فى بطن المنحنى يلزم

اتباع الآتى

المسافة المركبه من قضبان بيضه فى بطن المنحنى =

$$١٧ \times ٩٦ \text{ و } ١١ = ٣٢٢ \text{ و } ٢٠٣ \text{ متر}$$

المسافة المركبه من قضبان كامله فى بطن المنحنى =

$$٣٢٨ \text{ و } ٤٤٧ - ٣٢٢ \text{ و } ٢٠٣ = ٦٦ \text{ و } ٢٤٤ \text{ متر}$$

عدد القضبان الكامله فى بطن المنحنى =

$$٦٦ \div ٢٤٤ \text{ و } ٢٠٣ = ١٢ \text{ و } ٣ \text{ قضيب كامل}$$

∴ نضع قضيب اهر ثم يليه ايض مع استعمال

الزاويه القائمه عند وقت التركيب الى ان تم تركيب

المنحنى وهكذا

قانونه آخر - قانون آخر يمكن بمعرفة ايجاد عدد  
القضبان البيضاء فقط يستعمل هذا القانون اذا كان القضيب  
ينقص عن الاصل اربع سنتيمترات

عدد القضبان البيضاء =  $37.5 \times$  طول المنحنى بالمتر  
نصف القطر بالمتر

حل المثال السابق  $\frac{448 \times 37.5}{1000} = 16.8$  قضيب أبيض

أى ١٧ قضيب أبيض طول ٩٦ و ١١ متر  
كيفية معرفة زاوية التقاطع



الطرق العملية لمعرفة زاوية التقاطع هي  
(١) نقيس من سن التقاطع الى أول التكميعة ب  
بالسنتيمتر أى على فخذى التقاطع وبعد ذلك نقسم هذا  
المقدار على ٦ فالخارج يساوى قيمة الزاوية

مثال ذلك - تقاطع وجد البعد ما بين السن والتكسيحة

٦٠ سم يراد معرفة نوع الزاوية

$$\text{الزاوية} = \frac{60}{1} = 10$$

$$\therefore \text{زاوية التقاطع} = \frac{1}{10}$$

(٢) نقيس من سن التقاطع أعلى بعد ٩٠ سم من جهة  
ج أى على لسان التقاطع ثم نقيس المسافة ج د فاذا أعطت  
١٠ سم تكون الزاوية  $\frac{1}{10}$  وإذا أعطت ١٢ سم تكون الزاوية  
 $\frac{1}{8}$  وإذا أعطت ٨ سم تكون الزاوية  $\frac{1}{12}$

(٣) نقيس من أنف التقاطع أى عند الوصلة بعدا  
يساوى مترا واحدا ثم نقيس المسافة أفقيا الى أول قضيب  
سن التقاطع فيعطى لنا مقدار الزاوية

امتداد الاضبابه :- يلم كل شخص بان البرودة والحرارة

عاملان متضادان يتأثر بها جميع الاشياء

لذلك وجب علينا ترك فراغ بين كل قضيبين منعا

من خروج الشريط عن موضعه بسبب تمدده

لذلك كان من الضروري عند تركيب سكة جديدة وضع قطعة من الحديد على شكل زاوية تسمى بالخروبة بين كل قضيبين وفائدتها ترك فراغ بين القضيبين وعدم التركيب نخرجها وسماك هذه الخروبة تختلف باختلاف حرارة الجو

درجة الحرارة في الظل	سمك الخروبة بالمليمتر
٠	١٠
٥	٩
١٠	٨
١٥	٧
٢٠	٧
٢٥	٦
٣٠	٥
٣٥	٤
٤٠	٣
٤٥	٢
٥٠	١

# الباب الرابع

المفاتيح

المفتاح هو عبارة عن تحويل  
مسير القطارات من الخط الرئيسي الى  
خطوط فرعية أو مخازن وماشا كل ذلك  
والمستعمل في مصر بكثرة هو  
من نوع الفنيول كيلو ٤٧ أو ٤٦ أو ٤٢  
للزوايا  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{8}$

لذلك اكتفينا بشرح هذه  
الانواع تفصيلا وابتعدنا عن القوانين  
الهندسية

رسم مفتاح شمال

المفتاح

فنيـول وزن ٤٧ ك						فنيـول وزن ٤٦ أو ٤٥ ك						البيان
$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{2}$		
طول	عـ	طول	عـ	طول	عـ	طول	عـ	طول	عـ	طول	عـ	
٢,٦٥٧	٢	٤,٥٧٤	٢	٤,٥٧٤	٢	٢,٦٥٧	٢	٤,٥٧٤	٢	٤,٥٧٤	٢	الدوره يمينه وشمال
٢,٦٨٠	٢	٧,٧٤٠	٢	٧,٧٤٠	٢	٩,٦٥٧	٢	١١,٤٧٥	٢	١١,٤٧٥	٢	قضيـب جنب القناع يمينه وشمال
	١١		١٢		١٢		١١		١٢		١٢	كراي سي مسح ١ S.C.
	١		١		١		١		١		١	كراي سي مسح ٢ S.C.
	٢		٢		٢		٢		٢		٢	كراي كعب الدوره H.S.C
	٢		٢		٢		٢		٢		٢	لقم ظهر لكعب الدوره وسار
	٨		٨		٨		١٠		١٢		١٢	صانول H.P دور
	١٤		١٦		١٦		١٤		١٦		١٦	قوائم مخصوصه بيد كعب الدوره
	١		١		١		١		١		١	سار جاد رطل بالي دور كراي قضيب
	١		١		١		١		١		١	زراع حركه حرف A سار
	١		١		١		١		١		١	وسط حرف B سار
	١		١		١		١		١		١	فرسده صاج تحت الدوره P.V
٢,٨٨١	٢	٥,٦٥٢	٢	٢,٤٠٠	٢	٤,٥٦٩	٢	٥,٧٨٢	٢	٦,٤٦٥	٢	قضيـب جنب الموعه طول القضيـب
٢,٢٢٤	٢	٢,٥٥٠	٢	٢,٦٤٠	٢	٢,٥٩٨	٢	٢,٦٦٤	٢	٢,٢٤٠	٢	يمينه وشمال لربط الحركه الموعه
٢,٩٧٥	١	٥,٧٤٢	١	٢,٤٦٢	١	٤,٦٦٢	١	٥,٨٥٦	١	٦,٥٤٧	١	لثامه تقاطع كامل الحركه الموعه
	٨		١٠		١٠		١٠		١٠		١٠	كراي مخصوصه للموعه التقاطعات
	٥		٦		٨		٦		٨		٨	لثامه التقاطعات سار ٩
١٤,٠٠٠	٢	١٤,٠٠٠	٢	١٤,٠٠٠	٢	١٤,٠٠٠	١	١٤,٠٠٠	١	١٤,٠٠٠	١	قضيـب كامل
١٠,٩٩٤	٢	١٠,٩٩٤	٢	١٠,٩٩٩	٢	٥,٩١٢	١	٧,٧٦٤	١	٧,٧٦٤	١	قناعي
٢,٤٠٠	١	٦,٥٩٤	١	١٠,٩٥٤	٢	٩,٢٨٦	١	١١,٩٦٧	١	١١,٩٦٧	١	~
٢,٤٩٢	١	٦,٦١٩	١	١١,٠١٧	١	٩,٢٤٠	١	٧,٧٢٢	١	٧,٧٢٢	١	~
٢,٤٩٢	١	٦,٦٦٨	١	١١,٠٢٨	١	٥,٩٠٠	١	٥,٩٩٥	١	١٠,١٢٢	١	~
٢,٥٢٦	١	٦,٦٩٢	١	٥,٨٢٨	١	٥,١٤٦	١	٦,٤٤٢	١	١٠,١٩٦	١	~
١٠,٧٤٠	٢	٤,٩٢١	٢	٦,٤٠٠	١	٥,٤٤٦	١	٦,٠٧٢	١	١٠,٢٠٥	١	~
						٥,٤٤٠	١	٦,١١٧	١	١٠,٢٥٨	١	~
						٥,٤٤٠	١	٥,٢٨٥	٢	٦,١٨٢	١	~
						١٠,٦٩١	٢			٦,٠٧٨	١	~
	٥٢٦		٥٧٤		٧٢٠		٥٢٨		٥٧٨		٧٢٦	سار ضا في ٩
١٤٠	٦٨	١٤٠	٦٨	١٤٠	٧٦	٩٨	٩٨		٩٨		١١٠	سار صانول حرف
١٤٠	٩٨	١٤٠	٩٨	١٤٠	١١٠							
C	١٢٨	C	١٢٨	C	١٧٦	D	١١٤	D	١١٨	O	١٦٢	قواعد
	٢٠		٢٠		٢٤		٢٠		٢٠		٢٤	لبنيات
	٤		٤		٤		٤		٤		٤	لبنيات كعب الدوره بطلم
٤,٦٠	٢٤	٤,٦٠	١٧	٤,٦٠	٢٧	٤,٦٠	٢٥	٤,٦٠	١٨	٤,٦٠	٢٨	فلنكات قضيب
٤,٠٠	١٢	٤,٠٠	١٢	٤,٠٠	١٢	٤,٠٠	١١	٤,٠٠	١١	٤,٠٠	١٩	~
٤,٠٠	١٠	٤,٠٠	١٤	٤,٠٠	١٤	٤,٠٠	٩	٤,٠٠	١٤	٤,٠٠	١٢	~
٤,٠٠	٤	٤,٠٠	٦	٤,٠٠	١٤	٤,٠٠	٧	٤,٠٠	٦	٤,٠٠	٦	~
٤,٥٠	٤	٤,٥٠	٦	٤,٥٠	٦	٤,٥٠	٤	٤,٥٠	٧	٤,٥٠	٨	~
ملحوظه الفرق في عدد المسامير الصانوله ان يفتح في بيسته اخراج ويح في بارجه												
نسر + طبقات كعب الابه المستعمله لكل يومه و٤ في هي من وزن ٤٧٤٠ ف كيلو												



## جدول (٢)

نوع وزاوية المفتاح	نصف قطر منحني المفتاح	طول المفتاح من سن الابرة الى - من التقاطع	طول المفتاح الكلي
ف ٤٧ ك $\frac{1}{12}$	٤٣٤ ر ٣٩٣	٢٩ ر ٦١٩	٤٨ ر ١٢
ف ٤٧ $\frac{1}{10}$	٣٠٢ ر ٤١٤	٢٥ ر ٣٩٣	٣٦ ر ٠٠٨
ف ٤٧ $\frac{1}{8}$	١٩٤ ر ١٨٦	٢٠ ر ٣٧٦	٣٦ ر ٠٠٨
٤٦ ك و ٤٢ ك ف $\frac{1}{12}$	٤٣١ ر ٦٧٨	٣٠ ر ٢٢٥	٤٨ ر ٠١٥
« « $\frac{1}{10}$	٣٠٠ ر ٤٠٢	٢٥ ر ٩٥٦	٣٦ ر ٠١٠
« « $\frac{1}{8}$	١٩٢ ر ٨٩٤	٢٠ ر ٦٦١	٣٦ ر ٠١٠

الابعاد بالمتر

## شرح

مفاتيح كيلو ٤٦ فنيول للزوايا  $\frac{1}{12}$ ،  $\frac{1}{10}$ ،  $\frac{1}{8}$

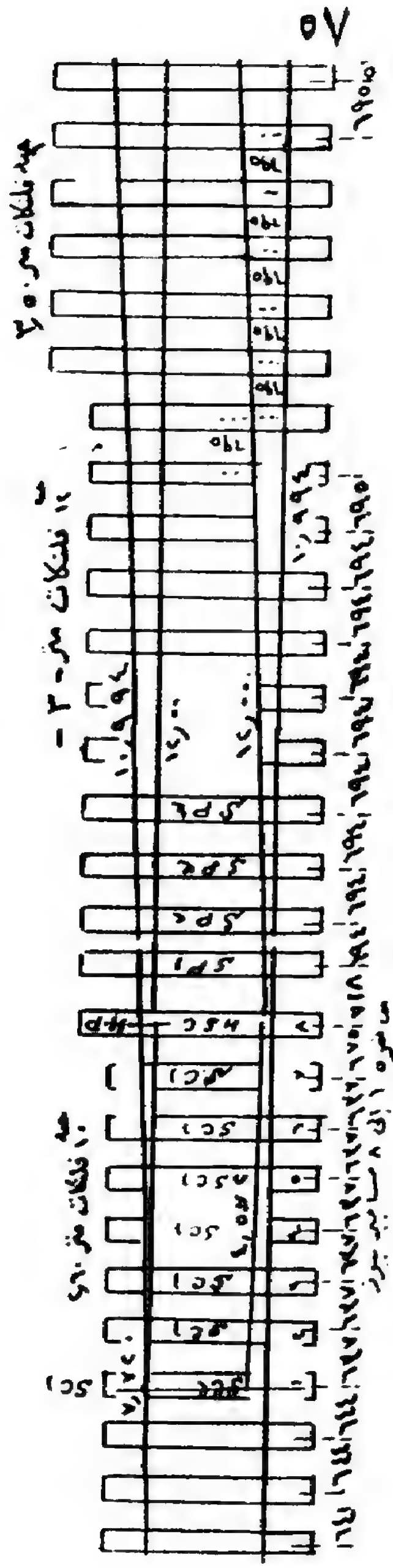


٢ P الى ٧ P = تما سيح

من ١  $C P$  الى  $C P =$  قواعد مخصوصة للتقاطع

۱ P = تمباح مستدير المعونات

# رسم تقصيلي لفتح ف ٤٦ كيلو زاوية ١/١٠



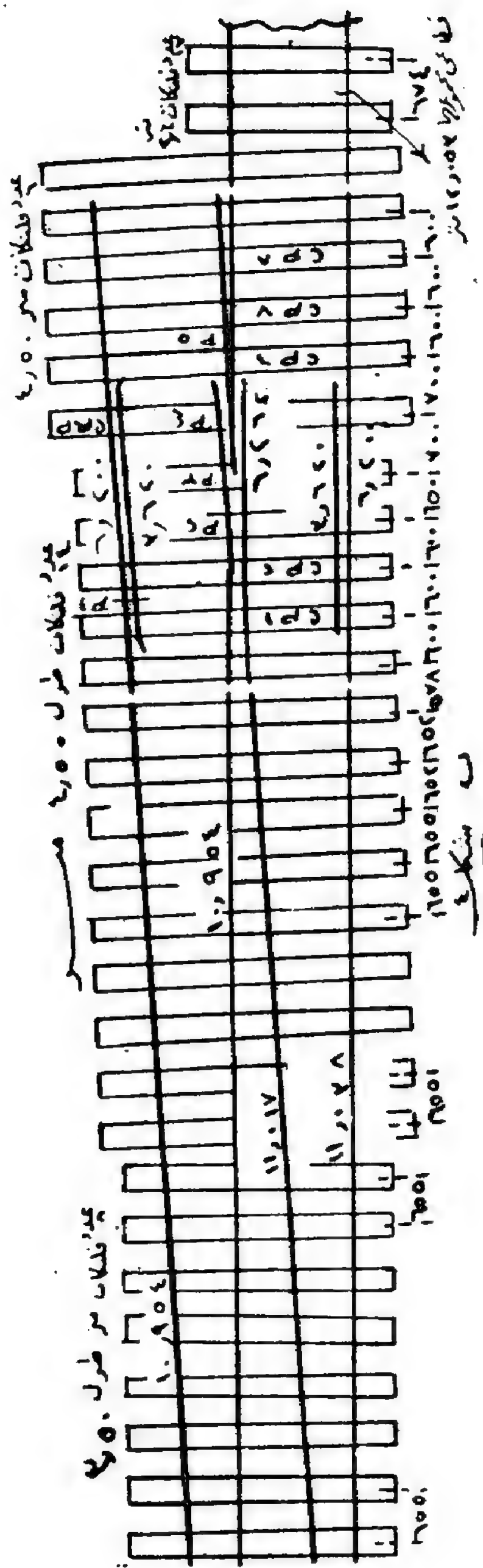
١ كرسى مسح SC ٢ كرسى مسح

من ١ SP الى ٤ SP = قواعد مخصوصة بعد كمب الابرة

HSC = كرسى كمب الابرة HHP = تساح كمب الابرة







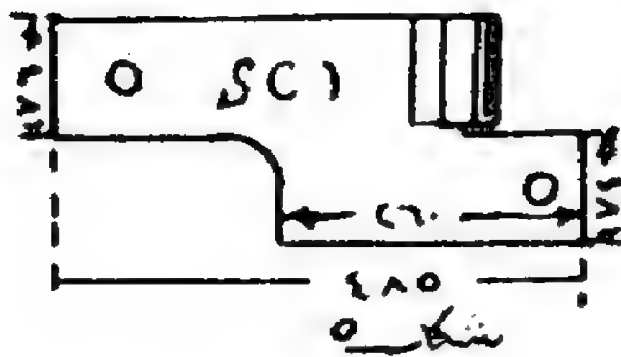
$CRP =$  قاعدة مخصصة للموجات

من  $P_2$  الى  $P_0 =$  تسامح ظهر

من  $P_1$  الى  $CP_8 =$  قواعد مخصصة للتقاطع

$P_1 =$  تسامح مستدير للموجات

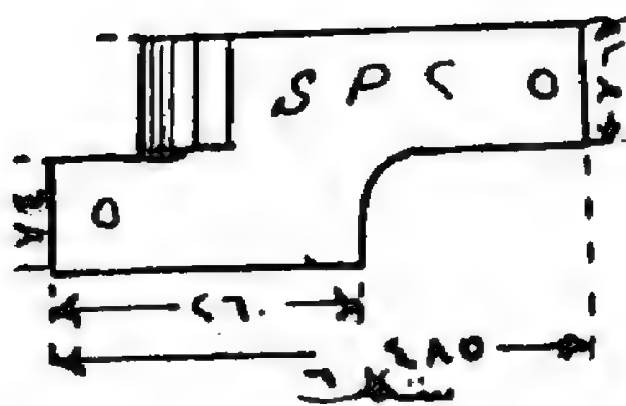
## كراسى المسح S C ١



يركب هذا النوع  
تحت الابرّة مبدئاً من  
سناها لتسهيل تحريك الابرّة

عليه وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا  
ويمكن معرفة عدد الكراسى لكل مفتاح من الجدول ١ من  
هذا الباب

## كراسى المسح S C ٢



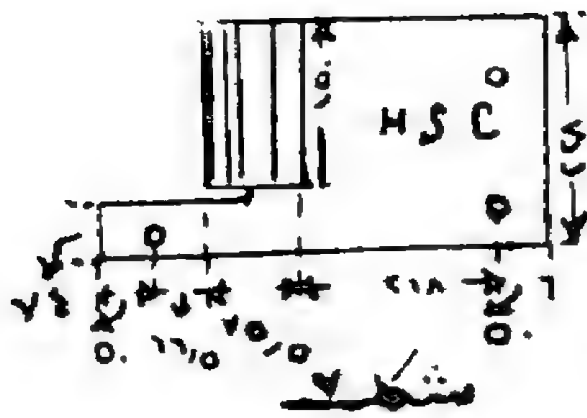
يركب هذا الكرسي  
تحت الابرّة ليتمكن تحريك  
الابرّة بسهولة حينما يراد

تحويلها وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا  
ويركب فى أول الكرسي تحت الابرّة جهة اليمين عند  
ما يكون وجه الانسان أمام الابرّة ويكون هو عكس اتجاه

الكرسى S C ١

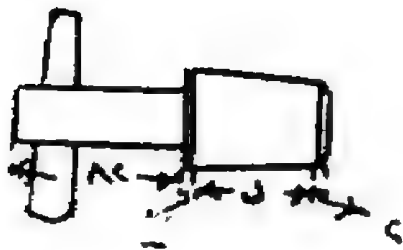


## كرسى كعب الابرّة HSC



يركب هذا النوع تحت  
كعب الابرّة والمقاسات ثابتة  
حسب الرسم في جميع الزوايا

## مسمار البوز (البتر)



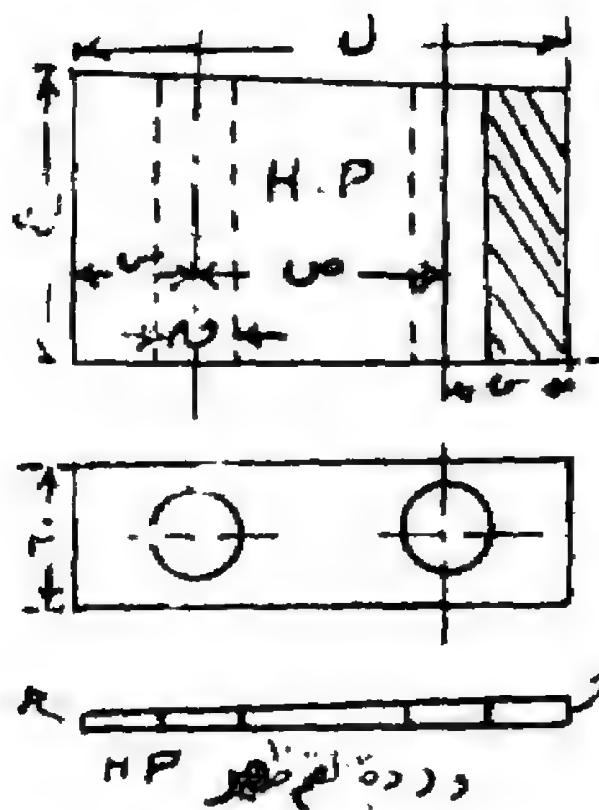
يستعمل هذا المسمار لربط  
كراسى المسح بقضيب الجنب

ويثبت بالخابور ويكون جهة الخابور في الخارج والمسافة  
الرموز بها بحرف ل تكون بين قضيب الجنب والابرّة  
وهي مختلفة حسب وضعها وقائدة هذا المسمار انه عبارة  
عن دليل ليحكم الابرّة ويمكن معرفة ابعاد المسامير من  
الجدول ٣ ونعنها تبتدىء من من الابرّة وتنتهى الى كعبها

جدول يبين أطوال مسبار البوز (البز) لقياس طول

رقم المسبار	عدد	القياس	ل	رقم المسبار	عدد	القياس	ل
١	٢	٨	٨	١	٢	١٠	٨
٢	٢	~	١٨	٢	٢	~	١٥
٣	٢	~	٢٦,٥	٣	٢	~	٢٢
٤	٢	~	٣٥,٥	٤	٢	~	٣٠
٥	٢	~	٥٢	٥	٢	~	٤٠
٦	٢	~	٦٩,٥	٦	٢	~	٥٥
٧	٢	~	٦٩,٥	٧	٢	~	٧١
٨	٢	~	~	٨	٢	~	٦٢

لقم ظهر لكعب الابرة (تمساح)



التمساح هو عبارة عن

لقمه من الظهر توضع بين

قضيبين لتحفظ المسافة التي

بينهما من الضيق وهي أما ان

تكون مستطيلة أو مستديرة

وهي تستعمل دائما بعد

كعب الابرة وفي التقاطعات

وفي الممرات وقضيب الجنب بالمعوجة

## جدول ٤

جدول يبين مقاس التمساح المذكور عاليه بالمليمتر

زاوية المفتاح	ع	ع
١٢	١٠٨	١٠٣
١٠	١١١	١٠٦
٨	١١٢	١٠٦

ل = ٢٠٠ مليمتر في زوايا ٨، ١٠، ١٢

م = ٥٠ مليمتر في زوايا ٨، ١٠، ١٢، ١٤

ص = ١٠٠ مليمتر في زوايا ٨، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦

ق = ٢٧ مليمتر في زوايا ٨، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨

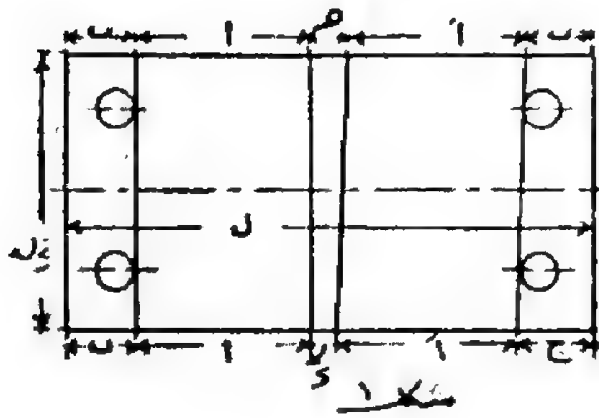
مسمار الجاويطة - هو عبارة عن مسمار صاموله مسدس

ذى أطوال مختلفة ومقاس المسمار الذى يستعمل لربط تاسيح

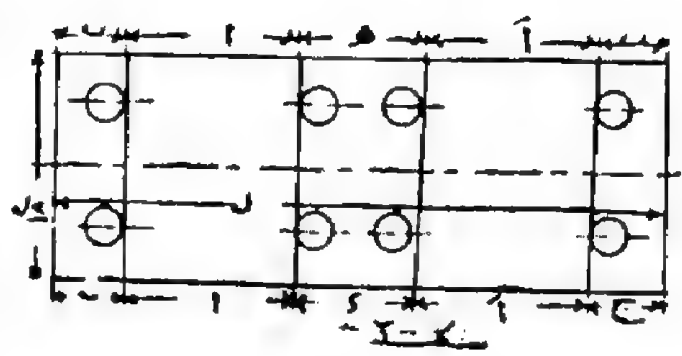
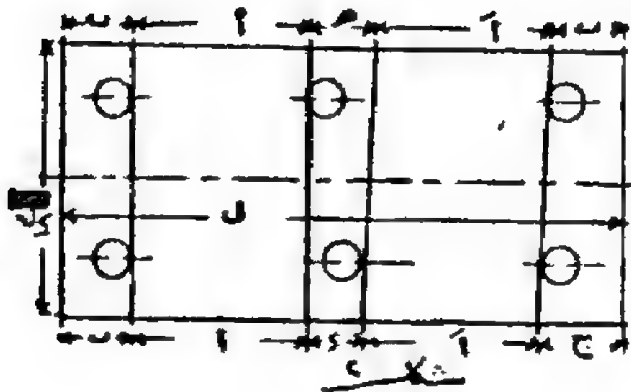
كعب الابرقة H.P يكون طوله ١٨٣ مليمتر وقطره

٢٦ مليمتر

بعد ما ننتهي من تركيب كراسي المسح وكراسي كعب  
الابرة يحتاج الامر لتركيب قواعد مخصوصة بعد كراسي  
كعب الابرة مباشرة وتسمى  $S P$  وهي مختلفة من  
 $S P_1$  الى  $S P_4$  ولكي يمكننا تركيب هذه القواعد



صحيحة يلزمنا معرفة شكلها  
وابعادها كما هو مبين بالرسم  
والجدول هـ



القواعد المخصصة بعد كعب الابرة

جدول خاص بأبعاد القواعد المخصصة التي تركيب  
خاف كعب الابرّة

جدول (٥)

جدول -٥-

نوع القواعد	غرة الشل	ا	أ	ب	ج	د	هـ	ل
S.P.1	1	112	112	50	01	10,0	21,0	228,0
S.P.2	2	112	112	50	01,7	30	21	209,7
S.P.3	3	112	112	50	02	71,0	28,0	287,0
S.P.4	4	112	112	50	03	90	98	217
S.P.1	1	112	112	50	00	10	50	228
S.P.2	2	112	112	50	00	29	27	200
S.P.3	3	112	112	50	00	00	70	278
S.P.4	4	112	112	50	00	79	82	205
S.P.1	1	112	112	50	29,0	11	10,0	229,0
S.P.2	1	112	112	50	00	50	20,0	248,0
S.P.3	2	112	112	50	00	24,0	29,0	267,0
S.P.4	3	112	112	50	00,0	72	79,0	287,0

الأبعاد بالمليمتر

(ع) العرض = 180 مليمتر وهو ثابت

المسافة بين محوري الثقبين = 102 مليمتر

يعد مركز الثقب عن الخط المجري = 10 مليمتر

التقاطعات - تركيب التقاطعات

على قواعد مخصوصة تسمى

$CP$  وهي مختلفة وتمتاز من

بعضها بنمرها فمثلا  $CP_1$ ،

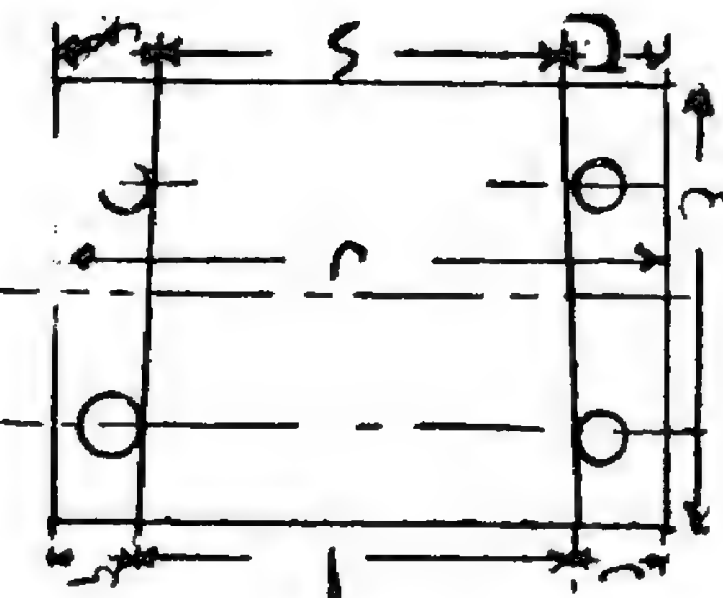
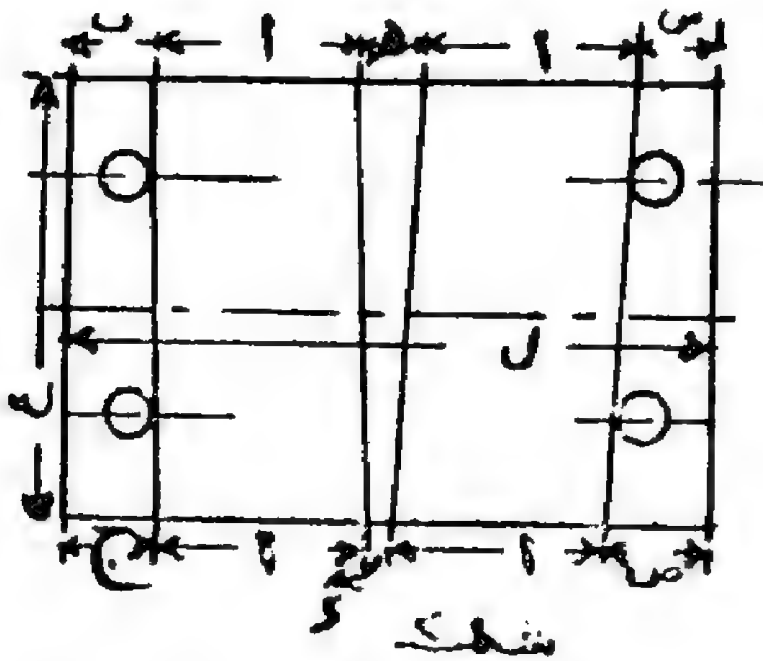
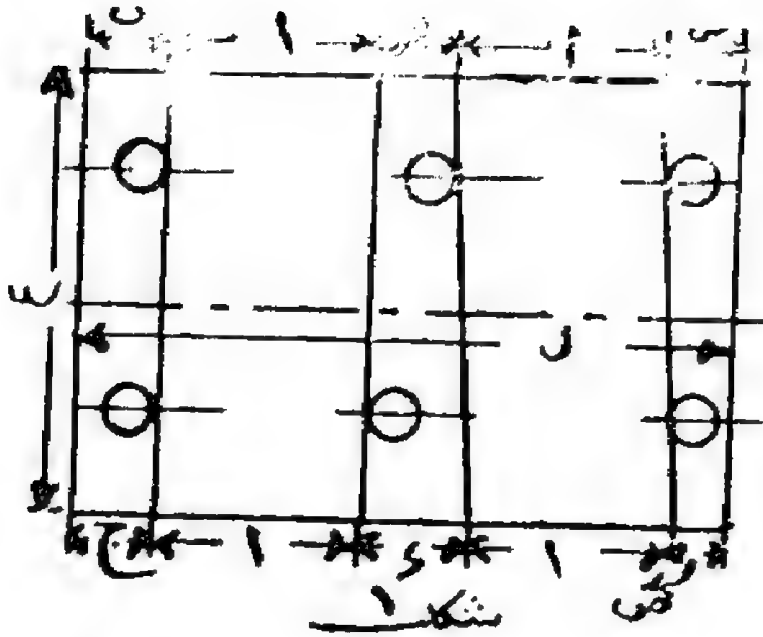
$CP_2$  وهلم جرا ويمكن معرفتها

بواسطة الجدول نمرة ٦ وللمعرفة

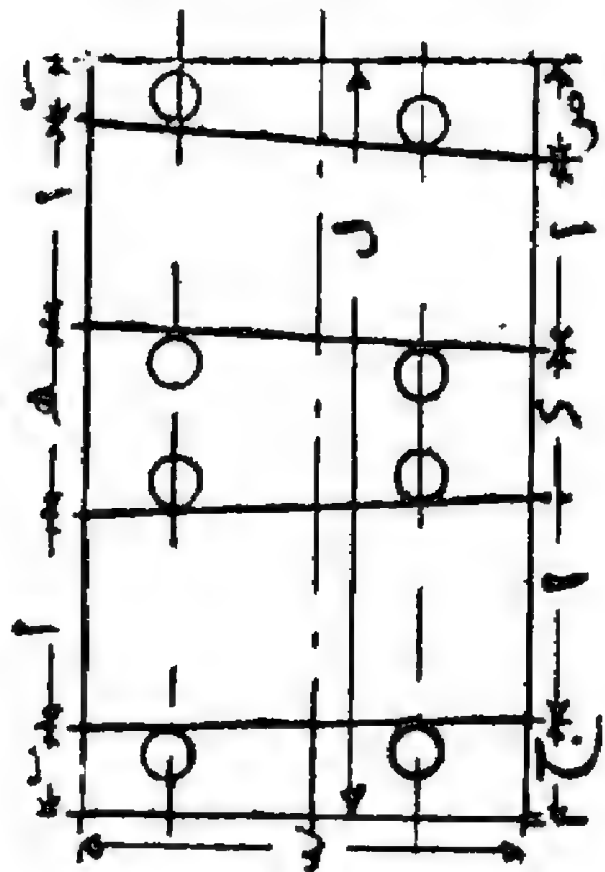
ترتيب القواعد بنمرها (انظر

تفصيلات المفاتيح)

رسم قواعد التقاطع



شكل ٣



شكل ٤

جدول خاص بأبعاد القواعد المخصوصة التي تتركب في التقاطع

جدول (٦)

ل	ص	س	هـ	د	ج	ب	ا	نوع الظاهر	نوع الظاهر	زاوية التقاطع
٤١٨	٥٦	٤٥	١٠٠	٧٨	٥٦	٤٥	١١٤	٤	C.P1	٨
٤٤٦	٥٤	٤٥	١٠٠	٢١٨	٥٤	٤٥	٢٢٦	٣	C.P2	
٢٨٧	٥٦	٤٥	١٠٠	٢٧٥	٥٦	٤٥	٢٩٧	٣	C.P3	
٤٧٤	٥٦	٤٥	١٠٠	٢٦٠	٥٦	٤٥	٢٨٤	٣	C.P4	
٢٥٢	٥٦	٤٥	٢٤	١٢	٥٦	٤٥	١١٤	٢	C.P5	
٢٧٥	٤٥	٥٤	٢٩	٥٧	٤٥	٥٤	١١٤	١	C.P1	١٠
٢٤٥	٥٢	٤٧	١٠٠	٢٢١	٥٢	٤٧	٢٢١	٣	C.P2	
٢٨٢	٥٤	٤٥	١٠٠	٢٧٥	٥٤	٤٥	٢٩٢	٣	C.P3	
٤٥٢	٥٤	٤٥	١٠٠	٢٤٥	٥٤	٤٥	٢٦٢	٣	C.P4	
٢١١	٥٤	٤٥	١٠٠	٢٠٢	٥٤	٤٥	٢٢١	٣	C.P5	
٢٧٥	٥٤	٤٥	٥٧	٢٩	٥٤	٤٥	١١٤	١	C.P6	
٤٠١,٥	٥٢,٥	٤٥	٨٢,٥	٦٨,٥	٢٢,٥	٤٥	١١٤	١	C.P.1	١٢
٢٥١,٥	٥٢,٥	٤٥	٢٢,٥	١٨,٥	٥٢,٥	٤٥	١١٤	٢	C.P.2	
٢٤٦,٥	٥٢,٥	٤٥	١٠٠	٢٢١,٥	٥٢,٥	٤٥	٢٢٦,٥	٣	C.P.3	
٢٨٢,٥	٥٢,٥	٤٥	١٠٠	٢٧٥,٥	٥٢,٥	٤٥	٢٩٠,٥	٣	C.P.4	
٤٢٩	٥٢,٥	٤٥	١٠٠	٢٢٤	٥٢,٥	٤٥	٢٤٩	٣	C.P.5	
٢٦١,٥	٥٢,٥	٤٥	١٠٠	١٨٦,٥	٥٢,٥	٤٥	٢٠١,٥	٣	C.P.6	
٢٤١,٥	٥٢,٥	٤٥	٢٢,٥	٨,٥	٥٢,٥	٤٥	١١٤	٢	C.P.7	
٢٩١,٥	٥٢,٥	٤٥	٧٢,٥	٥٨,٥	٥٢,٥	٤٥	١١٤	١	C.P.8	

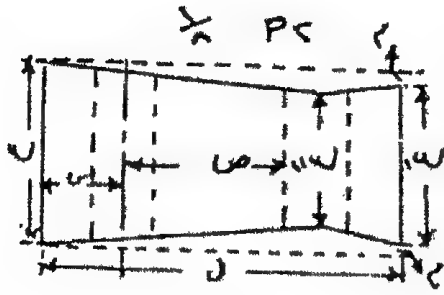
جميع الأبعاد بالمليمتر

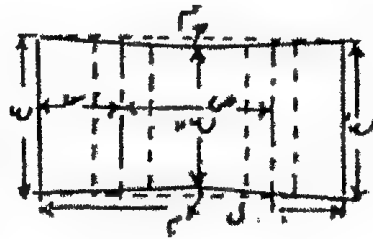
(ع) العرض ثابت = ١٨٠ مليمتر

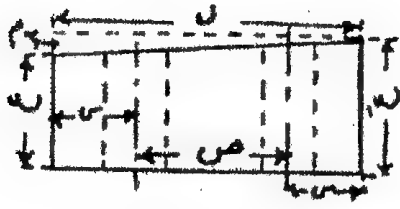
نماذج ظهري للتقاطع

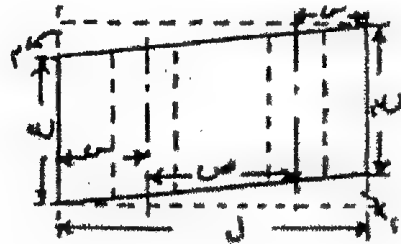
تركب التقاطع من أربعة قطع مثبتة بعضها ببعض بواسطة التماسيح ومسامير الجاويطة ولاختلاف التماسيح

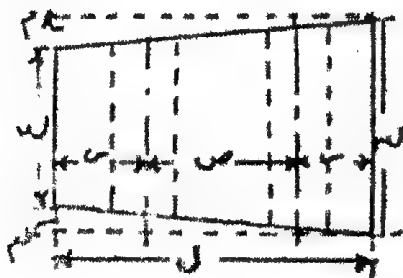
يرمز لها بأعداد من واحد مبتدئه من عند فخذني التقاطع  
ومنتهية الى جهة سني التقاطع وفائدة التماسيح هي حفظ  
الفخذين وسني التقاطع من الانضمام الى بعضهم ما ويمكن معرفتها  
من الرسم وجدول ٧



$$\frac{1}{2} P_2$$


$$\frac{1}{2} P_3$$


$$\frac{1}{2} P_4$$


$$\frac{1}{2} P_5$$


$$\frac{1}{2} P_6$$


$$\frac{1}{2} P_7$$

$$P_7$$



جدول يبين أبعاد التماسيح التي تركب في التقاطع كذلك  
أطوال مسمار الجارطة

جدول (٧)

الارتفاع المسمار	٢	ص	س	ع	ع	ع	ل	نمرة التماسيح P	ع	نمرة التماسيح P
١٩٤	٨	١٢٠	٤٧,٥	٨٦	٩٢	١٠٨	٢٢٥	٢	١	١
٢٥٩	١٢	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٧٨	٦٦	١٩٠	٢	٢	٢
٢٢٢	١٢	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٨٦	٨٦	١٩٠	٤	٢	٢
٢٥٢	٤		١٠٠	١٠٠	٨٦	٨٦	٦٤	٢	٢	٢
٢١٢	٤		١٠٠	١٠٠	٦١	٥٢	٦٤	٧	٢	٢
٢١٢	١٢	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	١٢٦	١٠٢	١٩٠	٥	١	١
١٨٢	٥	٩٥	٤٧,٥	٨٦	٩٦	٩٦	١٩٠	٢	١	١
٢٢٥	١٠	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٧٦	٦٦	١٩٠	٢	٢	٢
٢٢٥	١٠	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٨٦	٨٦	١٩٠	٤	٢	٢
١٨٢	١٠	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٩٦	٧٦	١٩٠	٥	١	١
١٨٠	٤	٩٥	٤٧,٥	٨٦	٨٦	٩٤	١٩٠	٢	١	١
٢٥٠	٨	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٧٤,٥	٦٥,٥	١٩٠	٢	٢	٢
٢١٢	٨	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٨٦	٨٦	١٩٠	٤	٢	٢
١٨٥	٨	٩٥	٤٧,٥	١٠٠	٩٩	٨٢	١٩٠	٥	١	١

الأبعاد بالمليمتر

قطر المسمار ثابت  $= \frac{1}{4}$  بوصة أو ٣٢ مليمتر

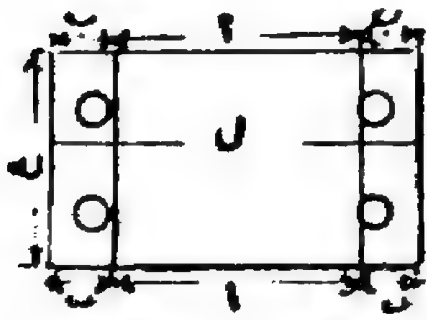
قطر التماسيح ثابت  $= \frac{1}{16}$  بوصة أو ٣٣ مليمتر

سمك التماسيح ثابت  $= 60$  مليمتر

ملحوظة + يركب تماسيح ٧ في وسط كلامن تماسيح ٦

النواعر المنصوصة لقضبان الجنب بالمعوجه والتماسيح المركبة بها

يركب بين قضيب الجنب بالمعوجة تماسيح ظهر مستديرة  
أى على شكل اسطوانى شكل ١١ وهذا كدليل بين القضيب



والمعوجة ومقدار الفراغ الذى بينهما

= ٥ و ٤ سم وتوضع على قواعد مخصوصة

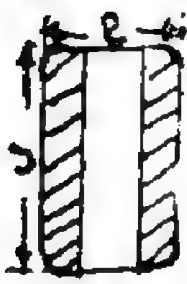
تسمى C R P شكل ١٠

جدول يبين ابعاد هذه القاعدة . مش ١٠

ل	ع	ب	ا
٣٠٧	١٨٠	٤٥	٢١٧

وابعاد هذه القاعدة بالمليمتر وهى تستعمل لجميع الزوايا

رسم التماسيح المستدير



طول هذا التماسيح ٨٦ مليمتر ويستعمل

للقضيب ك ٤٦ ف وطول مسمار الجاويطة الذى

يربط قضيب الجنب بالتماسيح ١ P بالمعوجه

شكل ١١

يساوى ١٦٧ مليمتر وقطره ٣٢ مليمتر أى ١ بوصة

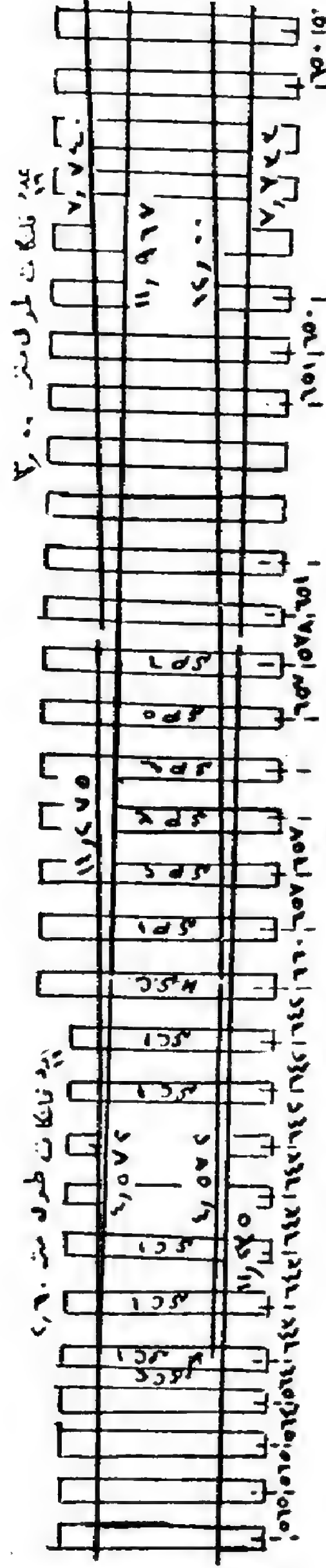








( رسم تفصيلي لمفتاح ف كيلو ٤٧ زاوية  $\frac{1}{12}$  )



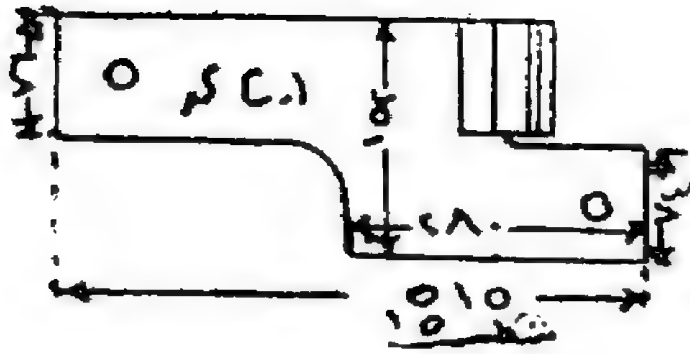
أشكال

- ١ = S C ٢ كرسى مسطح ٢  
 من ١ S P الى ٦ S P = قواعد مخصوصة بعد كمب الابر  
 H S C = كرسى كمب الابر  
 H P = تمساح ظهر كمب الابر





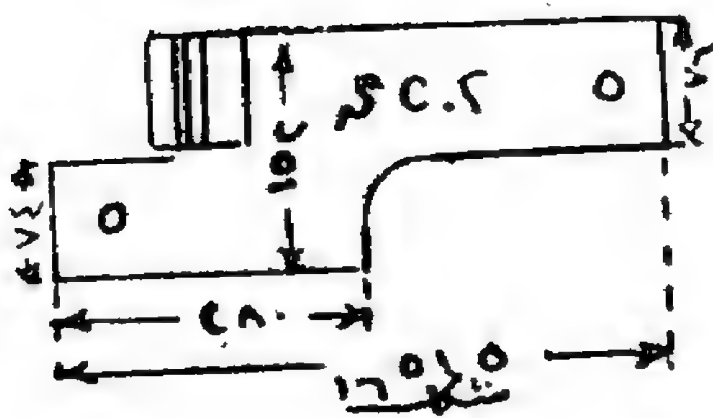
## كراسى المسج ١



يركب هذا النوع  
تحت الابرّة مبتدئا من  
سهما التسهيل تحرك الابرّة

عليه وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا  
ويمكن معرفة عدد الكراسى لكل مفتاح من الجدول ا من  
هذا الباب

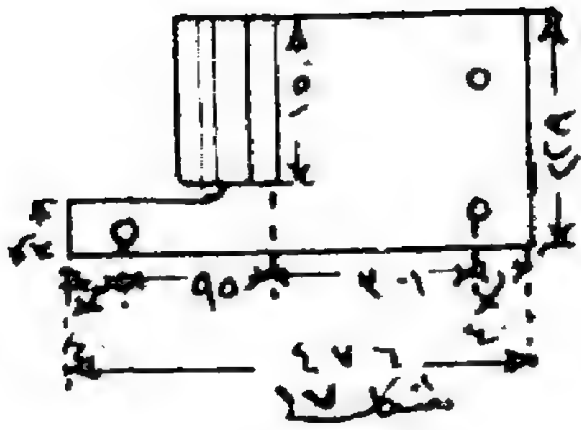
## كراسى المسج ٢



يركب هذا الكرسي  
تحت الابرّة ليتمكن تحرك  
الابرّة بسهولة حينما يراد

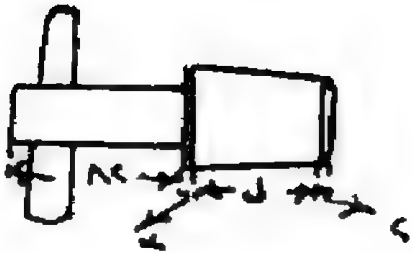
تحويلها وابعاده ثابتة كما فى الرسم ويستعمل لجميع الزوايا  
ويركب فى أول الكرسي تحت الابرّة جهة اليمين عند  
ما يكون وجه الانسان أمام الابرّة ويكون هو عكس اتجاه  
الكرسى ١

## كرسى كعب الابرّة



يركب هذا النوع تحت  
كعب الابرّة والمقاسات ثابتة  
حسب الرسم في جميع الزوايا

## مسماة البوز (البئر)



يستعمل هذا المسماة لربط

كراسى المسح بقضيب الجنب

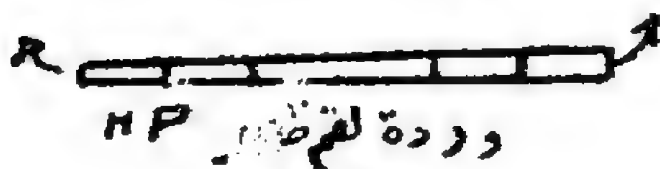
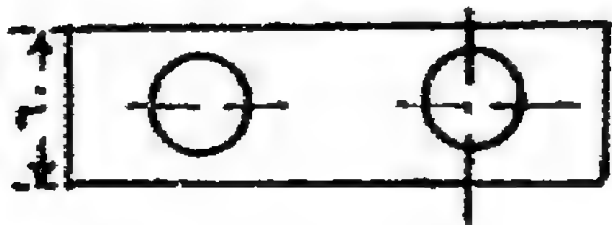
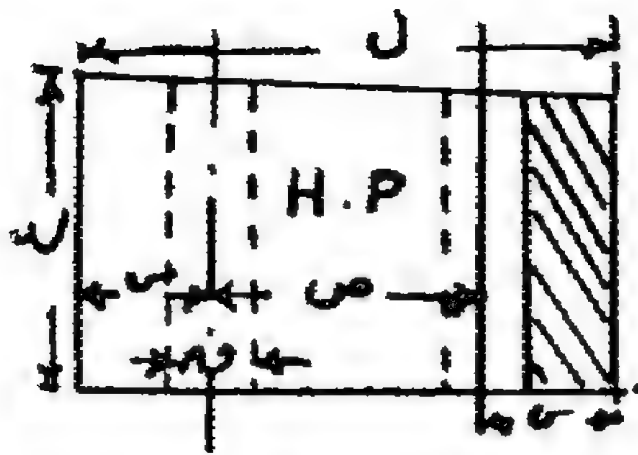
شكل ١٨

ويثبت بالخابور ويكون جهة الخابور في الخارج والمسافة  
المرموز بها بحرف ل تكون بين قضيب الجنب والابرّة  
وهي مختلفة حسب وضعها وفائدة هذا المسماة انه عبارة  
عن دليل ليحكم الابرّة ويمكن معرفة ابعاد المسامير من  
الجدول ٨ ونعنها تبتديء من سن الابرّة وتنتهى الى كعبها

جدول يبين الطوال مسمار البوز (البز) لفضول ٧ و ٨

الطول	الارتفاع	العدد	الارتفاع	الطول	الارتفاع	العدد	الارتفاع
١٤	١٠	٢	١	١٤	٨	٢	١
٢٣	~	٢	٢	٢٥	~	٢	٢
٣٢	~	٢	٣	٣٥	~	٢	٣
٤١	~	٢	٤	٤٥	~	٢	٤
٥١	~	٢	٥	٦٣	~	٢	٥
٦٩	~	٢	٦	٨٢	~	٢	٦
٨٦	~	٢	٧	٨٠	~	٢	٧
٨٠	~	٢	٨				

نعم ظهر الكمب الابرّة (تمساح)



التمساح هو عبارة عن  
لحمه من الظهر توضع بين  
قضيبين لتحفظ المسافة التي  
بينهما من الضيق وهي اما ان  
تكون مستطيلة او مستديرة

وهي تستعمل دائما بمد

كمب الابرّة وفي التقاطعات وفي الموجات وقضيب

الجانب بالموجة شكل ١٩

ويمكن معرفة أبعادها من جدول ٩

جدول يبين مقاس تمساح كمب الابرّة

جدول (٩)

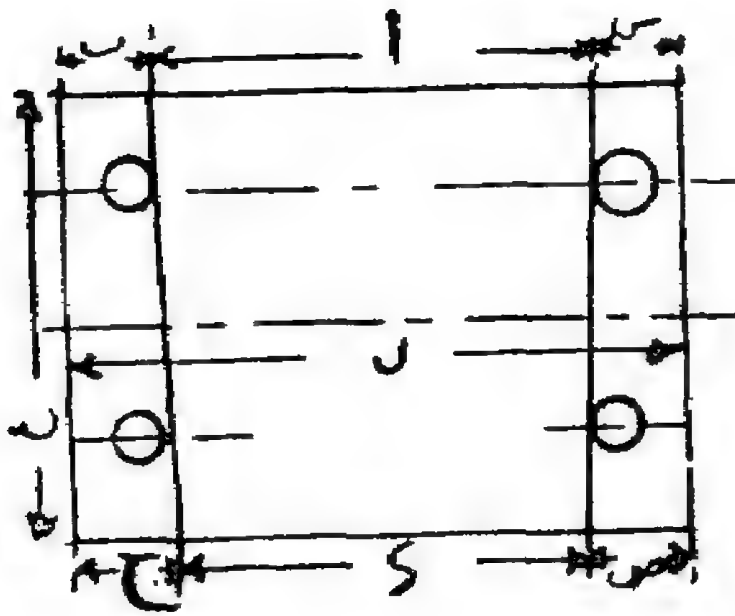
زاوية الفتح	ل	ع	ع	س	ص	ق
٨	٢٠٠	١٣٩	١٣٠	٥٠	١٠٠	٢٧
١٠	٢٠٠	١٣٥	١٢٨	٥٠	١٠٠	٢٧
١٢	٢٠٠	١٣٥	١٢٨	٥٠	١٠٠	٢٧

الأبعاد بالمليمترو

مستمار الجاويط - هو عبارة عن مستمار صامولة مستدس  
ذى أطوال مختلفة لربط التماسيح مع القضبان بعضها ببعض .  
وطول المستمار المستعمل لربط تماسيح كمب الابرّة H P

٢١٠ مم لزاوية ١ و ٢٠٥ مم لزاوية ١/٢ ، ١٢

بعد الانتهاء من تركيب كراسي المسح و كراسي كمب  
الابرّة يحتاج الأمر لتركيب قواعد مخصوصة بعد كرمي



شكل ١

كعب الابرقة مباشرة S.P.

وهي مختلفة ويرمز لها

بأعداد فتحات ١ S.P.

و ٢ S.P. الخ ولكي

يمكننا تركيب هذه

القواعد صحيحة يلزمنا معرفة

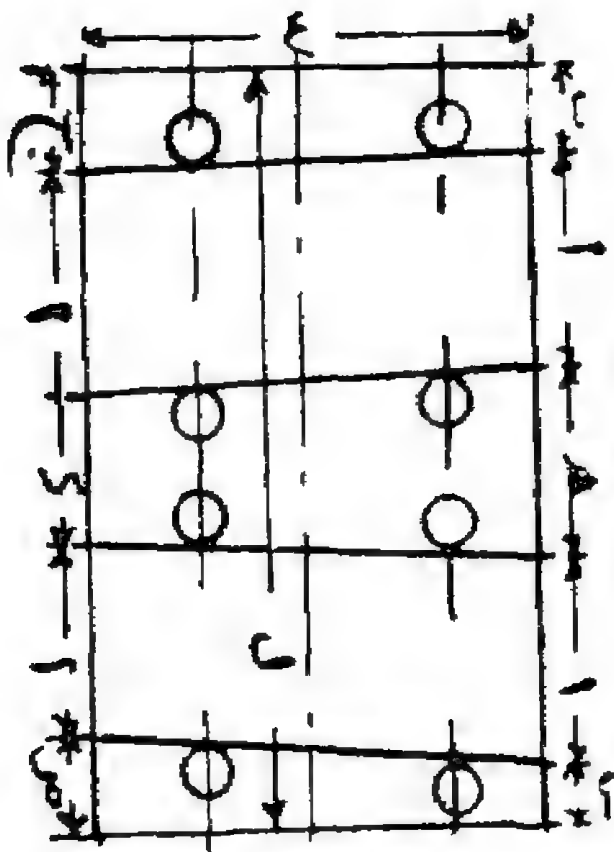
شكلها وابعادها كما هو مبين

بالرسم والجدول ١٠ ولمعرفة

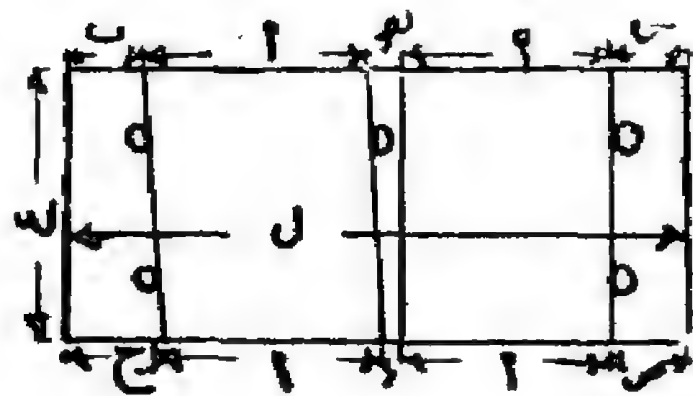
ترتيبها يمكن الرجوع الى

الرسومات التفصيلية اشكال

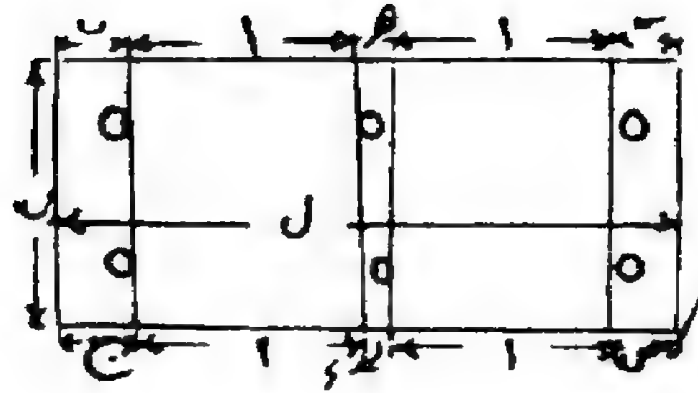
٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩



شكل ٢



شكل ٣



شكل ٤

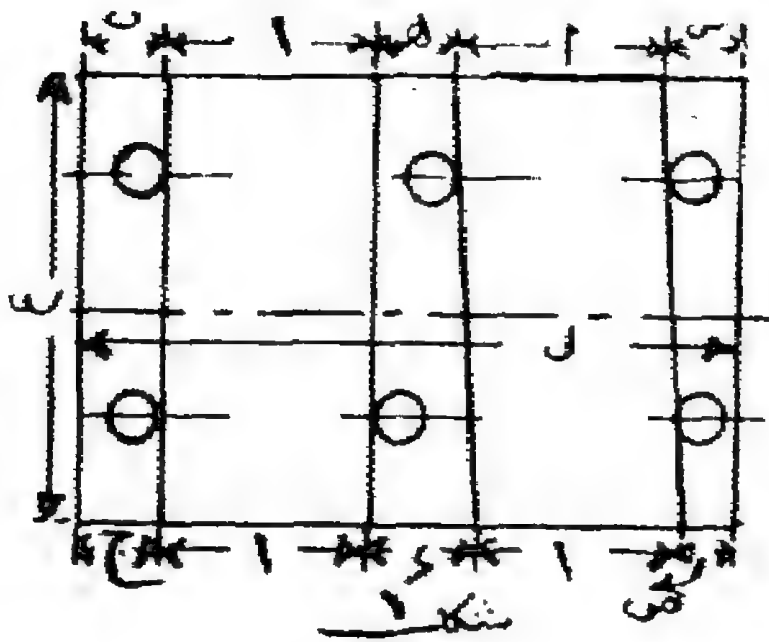
جدول خاص يبين ابعاد القواعد المخصصة التي تتركب  
خلف كعب الابرة جدول ١٠

رقم الشكل	نوع القاعدة	نقطة الشكل	ا	ب	ج	د	هـ	رسم	ل
*	S.P.1	١	٢٩٨	٤٥	٥٢	٢٩١	٠٠	٤٥	٣٨٨
	S.P.٢	٤	١٤٣	٤٥	٥٢	٣٢	٣٩	٤٥	٤١٥
	S.P.٣	٤	١٤٣	٤٥	٥٢	٥٩	٦٦	٤٥	٤٤٢
	S.P.٤	٢	١٤٣	٤٥	٥٢	٨٥	٩٢	٤٥	٤٦٨
	S.P.٥	٢	١٤٣	٤٥	٥٢	١١٣	١٢٠	٤٥	٤٩٦
١/١٢ و ١/١٠	S.P.1	١	٢٩١	٤٥	٥٠	٢٨٦	٠٠	٤٥	٣٨١
	S.P.٢	٣	١٤٣	٤٥	٥٠	٢٥	٣٠	٤٥	٤٠٦
	S.P.٣	٤	١٤٣	٤٥	٥٠	٤٨	٥٣	٤٥	٤٢٩
	S.P.٤	٤	١٤٣	٤٥	٥٠	٧١	٧٦	٤٥	٤٥٢
	S.P.٥	٢	١٤٣	٤٥	٥٠	٩٥	١٠٠	٤٥	٤٧٦
	S.P.٦	٢	١٤٣	٤٥	٥٠	١١٨	١٢٣	٤٥	٤٩٩

الابعاد بالمليمتر

ع العرض ثابت = ١٨٠ مليمتر

## رسم قواعد التقاطعات



## التقاطعات - تركيب

التقاطعات من أربع قطع  
مثبتة بعضها ببعض  
بواسطة التماسيح ومسار  
الجاويطة وتوضع هذه  
التقاطع على قواعد  
مخصصة تسمى C.P.

وهي مختلفة وتمتاز

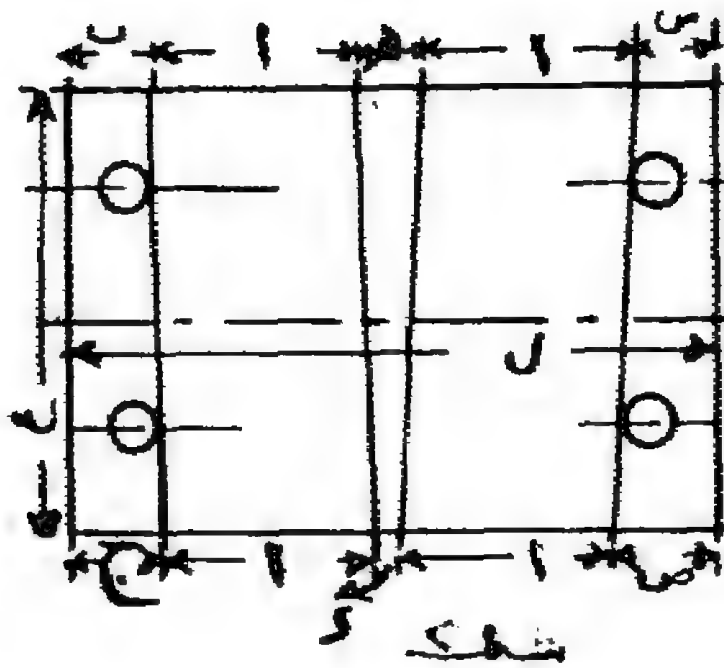
عن بعضها بنمرها فمثلا

C.P. 1 : C.P. 2 وهلم

جرا ويمكن معرفتها

بواسطة الجدول ١١

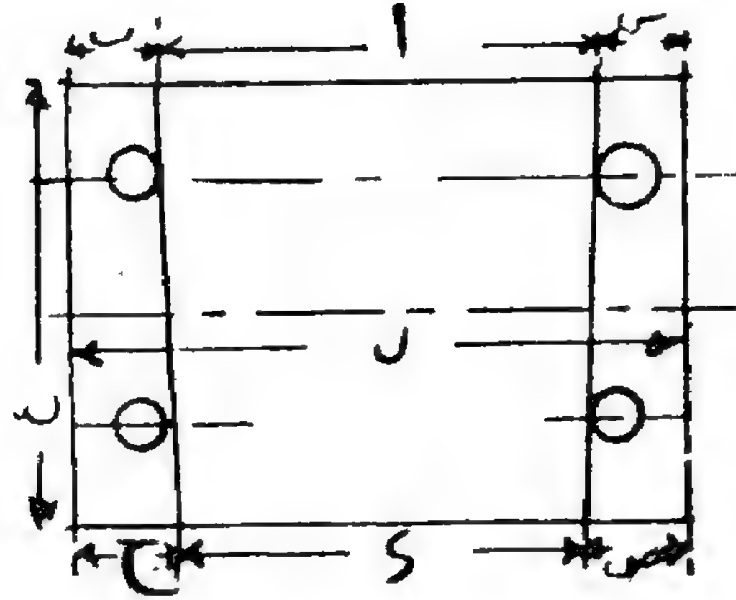
والاشكال الموضحة



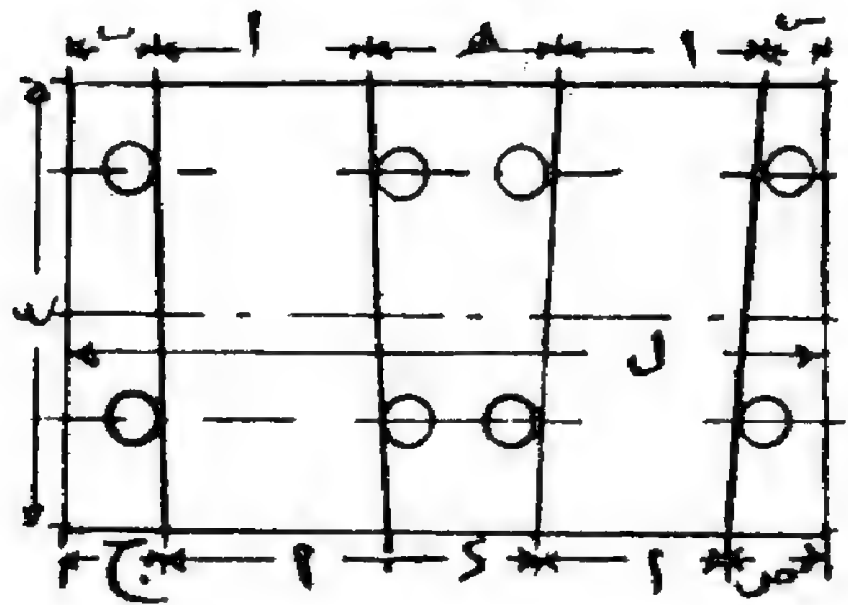
وتبتدى، مرة ١ من جهة الفخذ ويمكن الرجوع الى الرسومات

التفصيلة ش ٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩

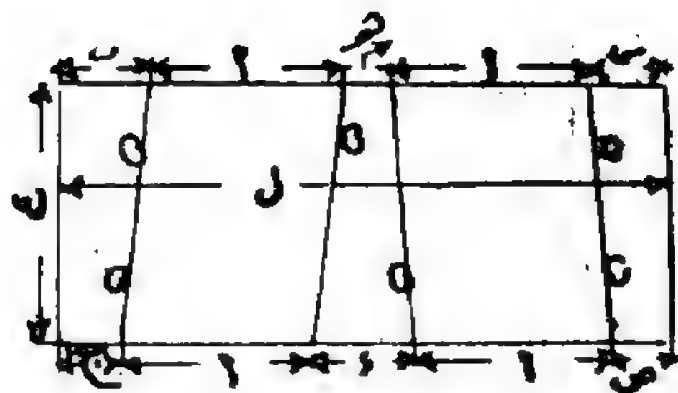
تابع لرسم قواعد التقاطعات



شكل ٣



شكل ٤



شكل ٥



جدول خاص بأبعاد القواعد المخصوصة التي تتركب في  
التقاطع كيلو ٤٧ ف جدول (١١)

رقم القواعد	نوع القواعد	رقم القواعد	ا	ب	ج	د	هـ	س	ص	ل
١	C.P.1	١	١٤٢	٥٦	٤٥	٧٥	٥٢	٥٦	٤٥	٤٥١
٢	C.P.٢	٢	٢٧٤	٤٥	٥٢	٢٦٠	—	٤٥	٥٢	٢٦٤
٣	C.P.٣	٣	٢٢٧	٤٥	٥٦	٢١٥	—	٤٥	٥٦	٤٢٧
٤	C.P.٤	٤	٤٢٤	٤٥	٥٦	٤٠٢	—	٤٥	٥٦	٥١٤
٥	C.P.٥	٥	٥١٠	٤٥	٥٦	٤٨٨	—	٤٥	٥٦	٦٠٠
٥	C.P.٦	٥	١٤٢	٥٦	٤٥	٨٣	٦١	٥٦	٤٥	٤٥٩
٦	C.P.١	٦	١٤٢	٤٥	٥٤	٩٨	١١٦	٤٥	٥٤	٤٩٢
٦	C.P.٢	٦	١٤٢	٤٥	٥٤	٢٧	٤٥	٤٥	٥٤	٤٢١
٧	C.P.٣	٧	٢٧٠	٤٧	٥٢	٢٦٠	—	٤٧	٥٢	٢٦٤
٨	C.P.٤	٨	٢٢٧	٤٥	٥٤	٢١٥	—	٤٥	٥٤	٤٢٧
٩	C.P.٥	٩	٤٠٢	٤٥	٥٤	٢٨٥	—	٤٥	٥٤	٤٩٢
١٠	C.P.٦	١٠	٤٦٦	٤٥	٥٤	٤٤٨	—	٤٥	٥٤	٥٥٦
١١	C.P.٧	١١	١٤٢	٤٥	٥٤	٦	٢٤	٤٥	٥٤	٤٠٠
١٢	C.P.٨	١٢	١٤٢	٤٥	٥٤	٦٨	٨٦	٤٥	٥٤	٤٦٢
١٣	C.P.١	١٣	٢١٠	٤٥	٥٢	٢٩٦	—	٤٥	٥٢	٤٠٠
١٤	C.P.٢	١٤	٢٧٠	٤٥	٥٢	٢٥٦	—	٤٥	٥٢	٢٦٠
١٥	C.P.٣	١٥	٢٢٠	٤٥	٥٢	٢١٦	—	٤٥	٥٢	٤٢٠
١٦	C.P.٤	١٦	٢٨٨	٤٥	٥٢	٢٧٤	—	٤٥	٥٢	٤٧٨
١٧	C.P.٥	١٧	٤٤٩	٤٥	٥٢	٤٢٥	—	٤٥	٥٢	٥٢٩
١٨	C.P.٦	١٨	٢٨٢	٤٥	٥٢	٢٦٩	—	٤٥	٥٢	٢٧٢
١٩	C.P.٧	١٩	١٤٢	٤٥	٥٢	٢٩	٤٢	٤٥	٥٢	٤١٩
٢٠	C.P.٨	٢٠	١٤٢	٤٥	٥٢	٧٨	٩٢	٤٥	٥٢	٤٦٨
٢١	C.P.٩	٢١	١٤٢	٤٥	٥٢	٦٤	٧٨	٤٥	٥٢	٤٥٤

ع العرض ثابت ويساوى ١٨٠ مم

الأبعاد بالمليمتر

### تماسيح ظهر التقاطع

فائدة تركيب تماسيح ظهر بين اجزاء التقاطع هي حفظها من الانضمام الى بعضها ولاختلاف التماسيح يرمز لها باعداد من واحد مبدئية من عند فخذى التقاطع ومنتهية الى جهة سن التقاطع

ترتيب تماسيح تقاطع  $\frac{1}{8}$  — اولا نبتدىء بنمرة ٦ من جهة

فخذى التقاطع ثم ٢ و ٣ و ٤ و (٤، ٥) مع بعضها ويلزم ان تكون غمرة ٥ بين تماسيح ٤ ثم ٦ الى ان نصل جهة سن التقاطع

ترتيب تماسيح تقاطع  $\frac{1}{10}$  — اولا نبتدى بنمرة ٧ من جهة

فخذى التقاطع ثم ٢ و ٣ و ٤ و (٤، ٥) مع بعضها ويلزم ان تكون غمرة ٥ بين تماسيح ٤ ثم ٦ الى ان نصل جهة سن التقاطع

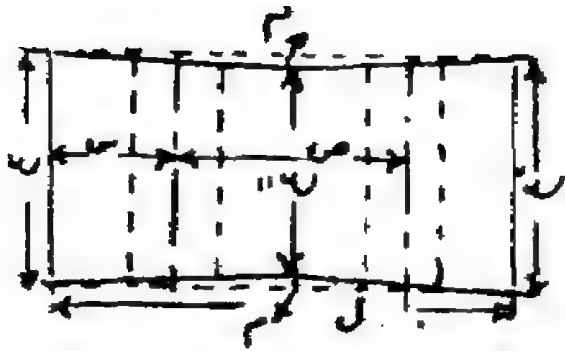
ترتيب تماسيح التقاطع  $\frac{1}{12}$  — اولا نبتدىء بنمرة ٨ من جهة

فخذى التقاطع ثم ٢ و ٣ و ٤ و (٥، ٦) مع بعضها ويلزم ان تكون غمرة ٦ بين تماسيح ٥ ثم ٧ الى ان نصل جهة

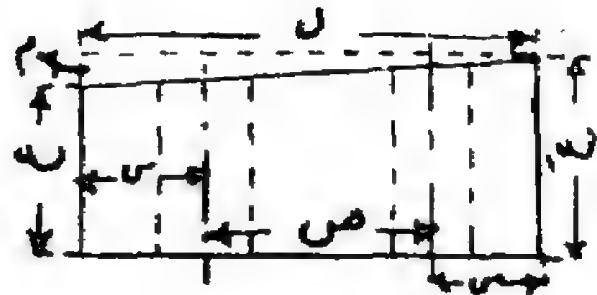
سن التقاطع

ويمكن تمييز أشكالها من الرسم و معرفة أبعادها من

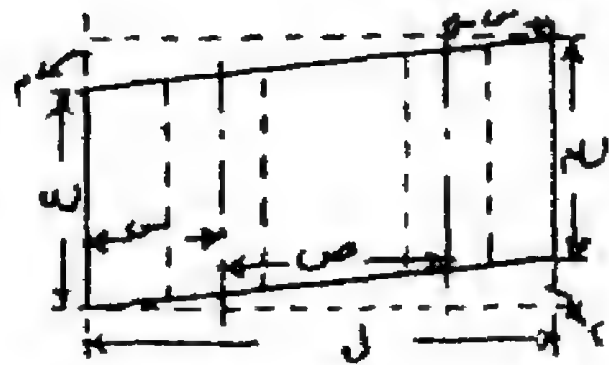
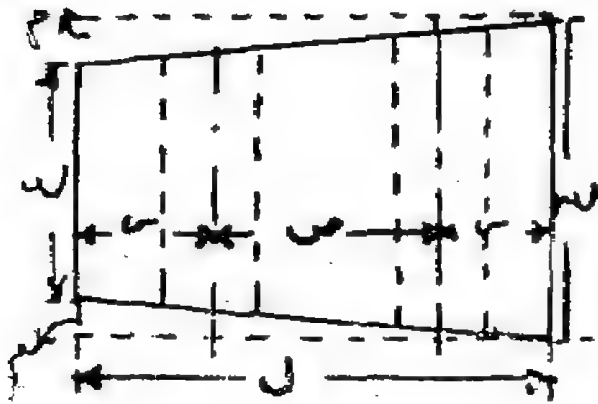
جدول ١٢



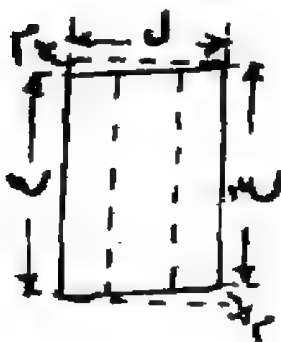
$$\frac{1}{12}, \frac{1}{10}, \frac{1}{8} p. 2$$



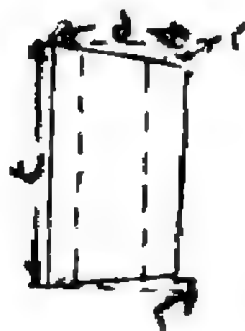
$$\frac{1}{12}, \frac{1}{10}, \frac{1}{8} p. 3$$



$$\frac{1}{12} p. 5, \frac{1}{10}, \frac{1}{8} p. 4 \quad \frac{1}{12}, \frac{1}{10} p. 6, \frac{1}{10}, \frac{1}{8} p. 5$$



$$\frac{1}{12} p. 4$$



$$\frac{1}{8} p. 6$$

$$\frac{1}{10} p. 8, p. 7$$

## جدول يبين ابعاد التماسيح كما في الرسم

## جدول (١٢)

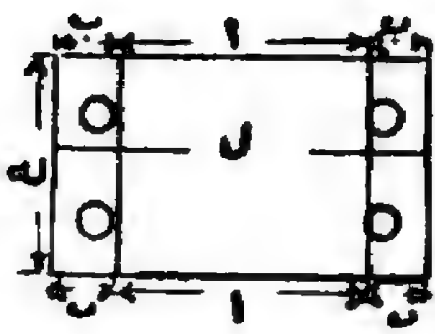
نوع السمك	عدد	نقطة (P)	ل	ع	ح	س	ص	م	طول سمك في الوسط	ملاحظات
نقطة (P)	١	٢	١٩٠	١١٠	١١٠	٤٧,٥	٩٥	٦	١٩٢	نقطة (P) في الوسط
	٢	٢	١٩٠	٧٤	٨٦	٤٧,٥	٩٥	١٢	٢٦٩	
	٢	٤	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	١٢	٢٥٥	
	٢	٦	٦٥	١٦٠	١٥٢	—	—	٤	٢٤٢	
	٢	٤	١٩٠	٩٧	١٢١	٤٧,٥	٩٥	١٢	٤٢٩	
	١	٥	١٩٠	٩٧	١٢١	٤٧,٥	٩٥	١٢	٤٢٩	
نقطة (P)	١	٢	١٩٠	١٠٨	١٠٨	٤٧,٥	٩٥	٥	١٩٠	نقطة (P) في الوسط
	٢	٢	١٩٠	٧٢	٨٢	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٦٢	
	٢	٤	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٢٢	
	١	٦	١٩٠	١٢٨,٥	١٢٨,٥	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٢٠	
	١	٧	١٩٠	١٤٩	١٦٩	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٥١	
	٢	٤	١٩٠	٥٨	٧٨	٤٧,٥	٩٥	١٠	٢٨٦	
نقطة (P)	١	٢	٢٧٠	١٠٨	١٠٨	٤٦	١٧٨	٥	١٩٢	نقطة (P) في الوسط
	٢	٢	١٩٠	٧٢	٨١	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٦٩	
	٢	٤	٦٥	٩٨	٩٨	—	—	٢	٢٢٥	
	٢	٥	١٩٠	٩٨	٩٨	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٧٧	
	١	٦	١٩٠	٥٢	٦٩	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٧٧	
	١	٧	١٩٠	١١٢	١٢٩	٤٧,٥	٩٥	٨	٢١١	
نقطة (P)	١	٨	١٩٠	١٤١	١٥٧	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٢٩	نقطة (P) في الوسط
	١	٨	١٩٠	١٤١	١٥٧	٤٧,٥	٩٥	٨	٢٢٩	

جميع الابعاد بالمليمتر

قطر المسبار ثابت =  $\frac{1}{4}$  بوصة أو ٣٢ مليمترقطر التماسيح ثابت =  $\frac{1}{16}$  بوصة أو  $\frac{1}{4}$  مليمتر

سمك التماسيح ثابت = ٦٠ مليمتر

النواعر المنصوصة لتضيقه الجنب بالموجه والتماشيح المركبة بها  
يركب بين قضيب الجنب بالمعوجة تماشيح ظهر  
مستديرة اى على شكل اسطوانى شكل ٢١ وهذا كدليل بين



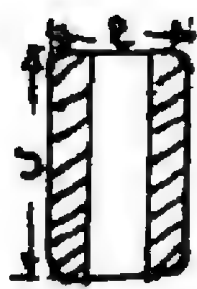
القضيب والمعوجه ومقدار الفراغ الذى  
بينهما = ٥ ر ٤ سم وتوضع على قواعد  
مخصوصه تسمى CRP شكل ٢٠

جدول يبين أبعاد هذه القاعدة . ش ٢٠

ل	ع	ب	ا
٣٤٦	١٨٠	٤٥	٢٥٦

وابعاد هذه القاعدة بالمليمتر وهي تستعمل لجميع الزوايا

رسم التماسح المستدير P ١



شكل ٢١

طول هذا التماسح ٩٨ مليمتر ويستعمل  
للقضيب ك ٤٧ ف وطول مسمار الجاويطة الذى  
يربط هذا التماسح بقضيب الجنب بالمعوجه يساوى  
١٧٥ مليمتر وقطره ٣٢ مليمتر اى ١٢٥ ر ١ بوصة

## کیفیت ترکیب المفاتیح

Hand-drawn map of a coastal area with a grid. The map shows a coastline with several points marked by dots and labeled with numbers. A grid of dashed lines is drawn over the map. The labels are: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The map is oriented with the coastline at the top and the grid lines running horizontally and vertically. The labels are written in a cursive script.

Handwritten ledger page with columns for dates, descriptions, and amounts. The text is written in Arabic script. The columns are labeled: "تاريخ" (Date), "موصوف" (Description), and "مبلغ" (Amount). The entries include:

تاريخ	موصوف	مبلغ
10/10/1900	مبلغ	1000
11/10/1900	مبلغ	1000
12/10/1900	مبلغ	1000
13/10/1900	مبلغ	1000
14/10/1900	مبلغ	1000
15/10/1900	مبلغ	1000
16/10/1900	مبلغ	1000
17/10/1900	مبلغ	1000
18/10/1900	مبلغ	1000
19/10/1900	مبلغ	1000
20/10/1900	مبلغ	1000
21/10/1900	مبلغ	1000
22/10/1900	مبلغ	1000
23/10/1900	مبلغ	1000
24/10/1900	مبلغ	1000
25/10/1900	مبلغ	1000
26/10/1900	مبلغ	1000
27/10/1900	مبلغ	1000
28/10/1900	مبلغ	1000
29/10/1900	مبلغ	1000
30/10/1900	مبلغ	1000
31/10/1900	مبلغ	1000

ش ۲۲ بین کیفیت ترکیب مفتاح ف ۴۷ کیلوزاویہ ۸، ش ۲۳ بین ترکیب مفتاح ف ۴۷ کیلوزاویہ ۱۰

رسم بین کیفیت ترکیب مفتاح ف ۴۷ کیلوزاویہ ۱۲

Handwritten notes on a grid, likely a map or survey plan. The notes are in Urdu and include various measurements and labels. Key elements include:

- Top left: "موتی پور" (Moti Pur)
- Top right: "موتی پور" (Moti Pur)
- Left side: "موتی پور" (Moti Pur)
- Right side: "موتی پور" (Moti Pur)
- Bottom left: "موتی پور" (Moti Pur)
- Bottom right: "موتی پور" (Moti Pur)
- Center: "موتی پور" (Moti Pur)
- Measurements: "11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100"

رسم بین کیفیہ ترکیب مفتاح ۴۶ او ۴۲ کیلوزاویہ ۸

[illegible]

رسم بین کیفیت ترکیب مفتاح ۴۶، او ۴۲ کیلوزاویہ ۱۰

Handwritten notes and calculations on a grid background, including numbers like 2639, 1000, 1992, and 1000, and some illegible text.

رسم بین کیفیہ ترکیب مفتاح ۴۶ او ۴۲ کیلوزاویہ ۱۲

[illegible]



وعند ما يراد تركيب مفتاح من الانواع السابقة علينا باثباع ما ياتي  
أولا - نضع الفلنكات على حسب أطوالها ونظامها  
ونضبط المسافات التي بين الفلنكات

ثانيا - تركيب الجهة المستقيمة أي قضيب جنب المفتاح  
من الجهة المستقيمة الى أن نصل لقضيب الجنب بالمعوجه  
ونضبط هذا المستقيم بالنظر . وترك مسافة ٥٠ سم من رأس  
الفلنك لاول فرش القضيب ثم نبداً بتركيب التقاطع ونضبط  
اتساع السكة ما بين التقاطع وقضيب الجنب بالمعوجه بواسطة  
ضبعه المقاس (قوة اتساعها ١٤٣٠ سم)

وبعد ذلك نبتداً بتركيب الابرة ثم نأخذ مسافات طولية  
مقدارها مبين بالاشكال الستة السابقة ونقيم أعمدة ونأخذ  
عليها الابعاد المدينة بالاشكال أيضا ومقدار هذا الاحداثي  
يعتبر بين مركزي القضيبين فنبتداً بتركيب الفرده الاخرى  
من المفتاح وهكذا الى أن نصل للتقاطع فيتكون عندنا  
شريطين أساسين لسكتي المفتاح وبعد ذلك ما علينا الا أن  
نتمم تركيب المفتاح بضبط الضبعة (قوة اتساع السكة)

على كل من الشريطين فالخط الرئيسى أى الطوالى يتم بضبط  
الضبعة على محور الشريط أب وكذلك مسكة المخزن يتم  
أيضا بضبط الضبعة على محور الشريط م ع  
ويلزم التأكد عند تغيير مفتاح بآخر أن يكونا  
الشريطين الذى أمام المفتاح على الزاوية وإذا وجد زحف  
وأمكن رجوعه فيستحسن ذلك والا تقطع قطعة أمام  
المفتاح حتى وقت محبىء مصالية الخط ترفع هذه القطعة وتبدل  
بقضيب كامل

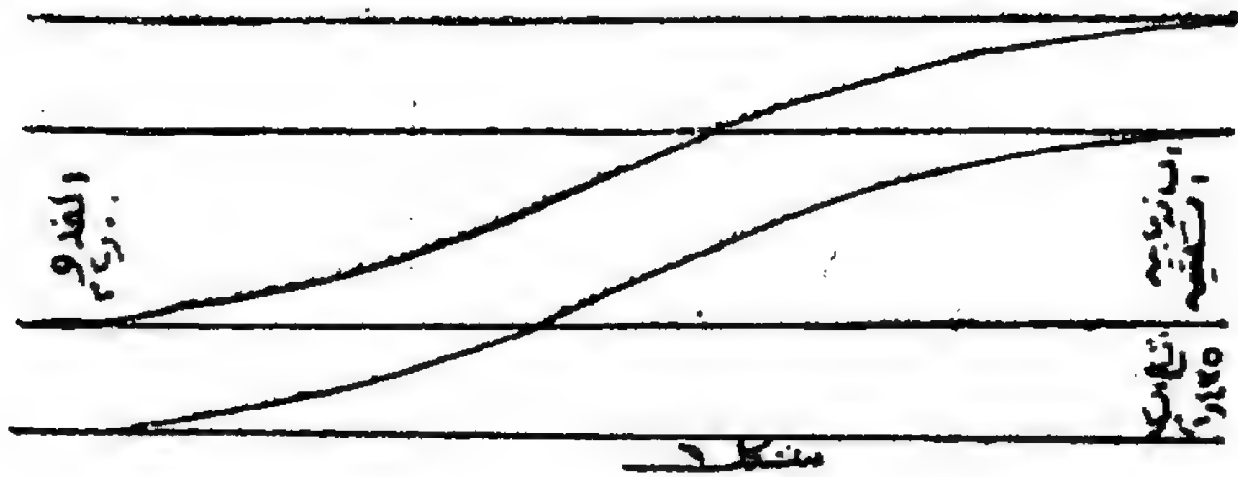
طول الفلنكة بالمتر	العرض بالمتر	السمك بالمتر
٢ و ٦٠	٠ و ٢٥	٠ و ١٥
٣ و ٠٠	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٣ و ٥٠	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٤	٠ و ٣٠	٠ و ١٦
٤ و ٥	٠ و ٣٠	١٦
٦	٠ و ٣٠	١٦
٦ و ٥	٠ و ٣٥	١٦

## وزن أجزاء المفاتيح

نوع	فصيل ٤٤٢	فصيل ٤٤١	فصيل ٤٤٠	فصيل ٤٣٩	فصيل ٤٣٨	فصيل ٤٣٧	فصيل ٤٣٦	فصيل ٤٣٥	فصيل ٤٣٤
الوزن بالكيلوجرام	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$
الابر تيف	٢٠٨	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤
قضبي الجنب	٥٧٢	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩	٦٤٩
القطاع	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢	٢٤٢
التقاطع	٤٢٩	٥٦٥	٦٢٠	٦٢٠	٦٢٠	٦٢٠	٦٢٠	٦٢٠	٦٢٠
قضبي الجنب بالسرعة	٦٠٩	٧٧٤	٨٢٠	٨٢٠	٨٢٠	٨٢٠	٨٢٠	٨٢٠	٨٢٠
المجموع	١٢٤١	١٥٢٧	١٧٩٢	١٧٩٢	١٧٩٢	١٧٩٢	١٧٩٢	١٧٩٢	١٧٩٢

## الباب الخامس

التحويل



التحويلة هي عبارة عن مفتاحين كاملين لتوصيل خطي

الطالع بالنازل شكل ١

وإذا كانت الاتساع ما بين السكتين يساوي ٢ متر  
فالتحويلة عبارة عن مفتاحين كما بين أي أن تقاطع المفتاح  
الاول تركيب يحاذي قضيب جنب معوجة المفتاح الثاني  
مباشرة وأما إذا زاد اتساع السكة عن ذلك فيحتاج الامر  
لتركيب قطاعي لتوصيل المفتاحين ببعضهما

الحالة الاولى - تحويلة الاتساع ما بين السكتين أكبر  
من ٢ متر والاتساع منتظم وزاوية كلا من مفتاحيهامتساوية  
أولاً - يجب معرفة طول التحويلة من ابتداء أول  
قضيب جنب المفتاح الامامي الى أول قضيب جنب المفتاح  
الآخر ليتمكن معرفة مكان وضع كلا من المفتاحين (أ)  
وطبعاً يمكننا معرفة طول كل من المفتاحين من أول  
قضيب جنب المفتاح الى سن التقاطع من جدول - ٢ - من  
الباب الرابع .

ثانياً - يلزمنا معرفة المسافة ما بين سني التقاطع  
بالقانون الآتي :

م = المسافة ما بين سني التقاطع .

س = المسافة ما بين السكتين بالسنتيمتر

ع = اتساع السكة = ٥ و ١٤٣ سم

$$م = \frac{س + ع}{\text{الزاوية}} + (س - ع) \quad (١)$$

∴ طول التحويلة جميعها = ١ + ١

مثال ١ - المسافة ما بين السكتين = ٤٠ و ٢ متر وكلا

من زوايتي التحويلة =  $\frac{1}{10}$  فماتول المسافة التي بين سني التقاطع

$$\text{الحل - } ١٠ = \frac{١٤٣٥ + ٢٤٠}{١٠ \times ٤} + ٩٦٥ = \frac{٣٨٣٥}{٤٠}$$

$$= ٩٦٥ + ٥٨٧٥ = ٩ و ٥٨٧٥ سم$$

ثالثا - لمعرفة طول القطاعي . استعمل القانون الآتي

(س - الفدو ويساوي ٢٠٠ سم) الزاوية = طول

(١٢)

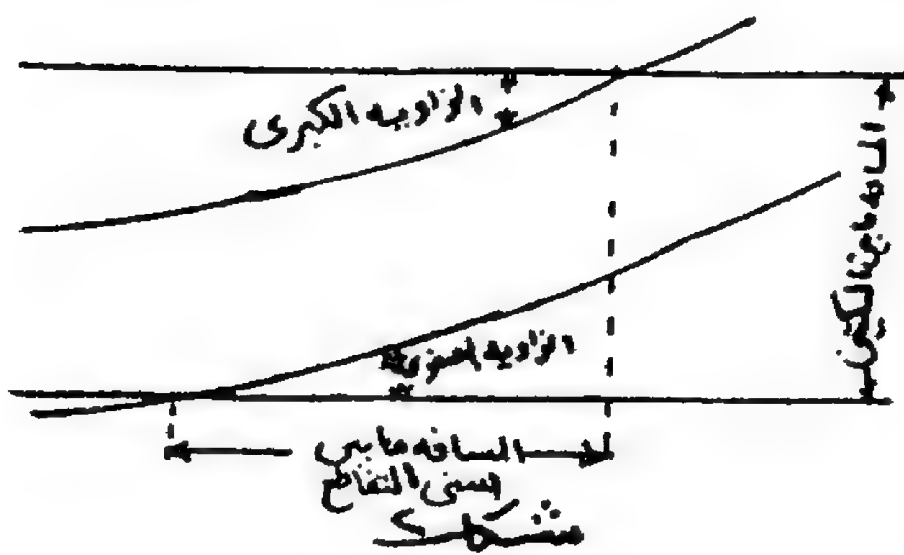
القطاعي

مثال ٢ . ماتول القطاعي اللازمه لوصول تحويلة المسافه

ما بين السكتين = ٥٠ و ٢ متر وزاوية كلا من المفتاحين  
يساوي ١

الحل -  $٢٥٠ - ٢٠٠ = ١٠ \times ٥٠ = ١٠ \times ٥٠٠$  سم  
طول القطعية تقريبا

الحالة الثانية - تحويله الاتساع ما بين السكتين اكبر  
من ٢ متر والاتساع منتظم وزاويتي التحويلة مختلفة



اولا - يلزم  
مع رفة طول  
جميع التحويلة  
كما سبق (١)  
ثانيا - لمعرفة

المسافة ما بين سنى التقاطع . استعمل القانون الآتي

$$\left\{ \frac{٢ \times \text{الزاوية الصغرى} \times \text{الزاوية الكبرى}}{\text{الزاوية الكبرى} + \text{الزاوية الصغرى}} \right\} (\text{م} - \text{ع} +$$

$$\left\{ \frac{\text{ع}}{٢ \times \text{الزاوية الصغرى}} \right\} \frac{\text{م}}{\text{الزاوية الصغرى}} \quad (١٣)$$

١٠٠

مثال ٣ المسافة ما بين السكتين = ٤٠ و ٢ متر زاويتي

التحويلة = ١٠ ، ٨ فما طول سني التقاطع

$$\text{الحل} - \left( \frac{10 \times 8 \times 2}{8 + 10} \right)$$

$$\frac{1430}{8} - \left( \frac{1430}{8 \times 8 \times 2} + 1430 - 240 \right)$$

$$= \frac{8}{9} \times 62 \text{ و } 97 - 18 = 831 \text{ سم} = 8.31 \text{ متر}$$

طول المسافة ما بين سني التقاطع

قانون آخر تقريبي - يمكن بواسطته معرفة مقدار

طول سني التقاطع .

$$\text{متوسط الزاويتين (س-ع)} - \frac{\text{ع}}{\text{الزاوية الصغرى}} \quad (٤ ا)$$

$$\text{حل المثال السابق ٩} (1430 - 240) - \frac{1430}{8}$$

$$= 50 \text{ و } 8 \text{ متر}$$

ثالثا - لمعرفة أطوال القطاعي اللازمة . استعمل

القانون الآتي :

$$\text{المسافة ما بين السكتين سم} - \text{الفدو سم} = \frac{\text{الخارج}}{2}$$

$$\text{الخارج} \times \text{الزاوية الصغرى} = 2$$

$$\text{الخارج} \times \text{الزاوية الكبرى} = 3$$

$$\therefore \text{طول القطعية} = 2 + 3 = (15)$$

مثال ٤ - المسافة ما بين السكتين = ٢٤٠ سم وزاويتي التحويلة ١٠ ، ٨ فما طول القطعية اللازمة لتوصيل مفتاحي التحويلة .

$$\text{الحل} - \frac{240 - 200}{2} = \frac{20}{2}$$

$$200 = 10 \times 20$$

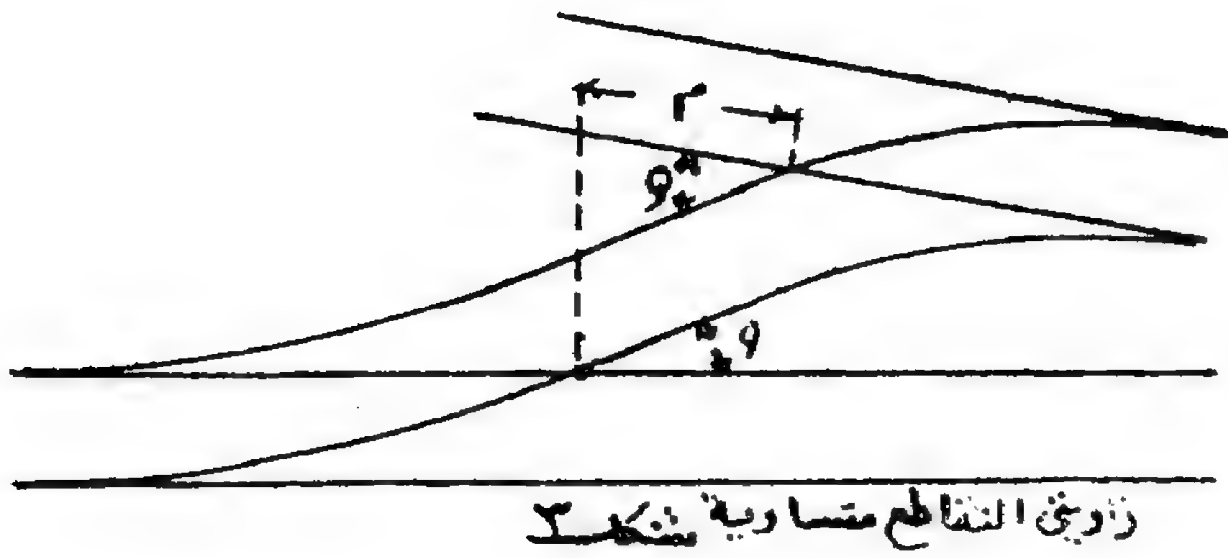
$$160 = 8 \times 20$$

$$\therefore \text{طول القطعية اللازمة} = 160 + 200 = 360 \text{ سم تقريبا}$$

الحالة الثالثة - تحويلة الاتساع ما بين السكتين مختلف

وزاوية كلا من مفتاحيهما متساوية





أولا يلزم معرفة موضع كلا من المفتاحين بتركيب  
المفتاح الاول على احدى الخطين ومد مستقيم عموديا عليه  
من سن التقاطع على الشريط الآخر ثم نقيم عمودا على هذا  
الشريط ونأخذ المسافة ما بين سني التقاطعان المطلوبين وبعد  
ذلك ما علينا الا تركيب المفتاح الآخر مادام علم لنا مكان  
نقطة تقاطع المفتاح الثاني

ثانيا - لمعرفة المسافة ما بين سني التقاطع . استعمل  
القانون ( ١ ) فقط المسافة ما بين السكتين تساوي  
متوسط المسافتين

ثالثا - كيفية إيجاد طول القطاعي . استعمل القانون الآتي

١٠٣

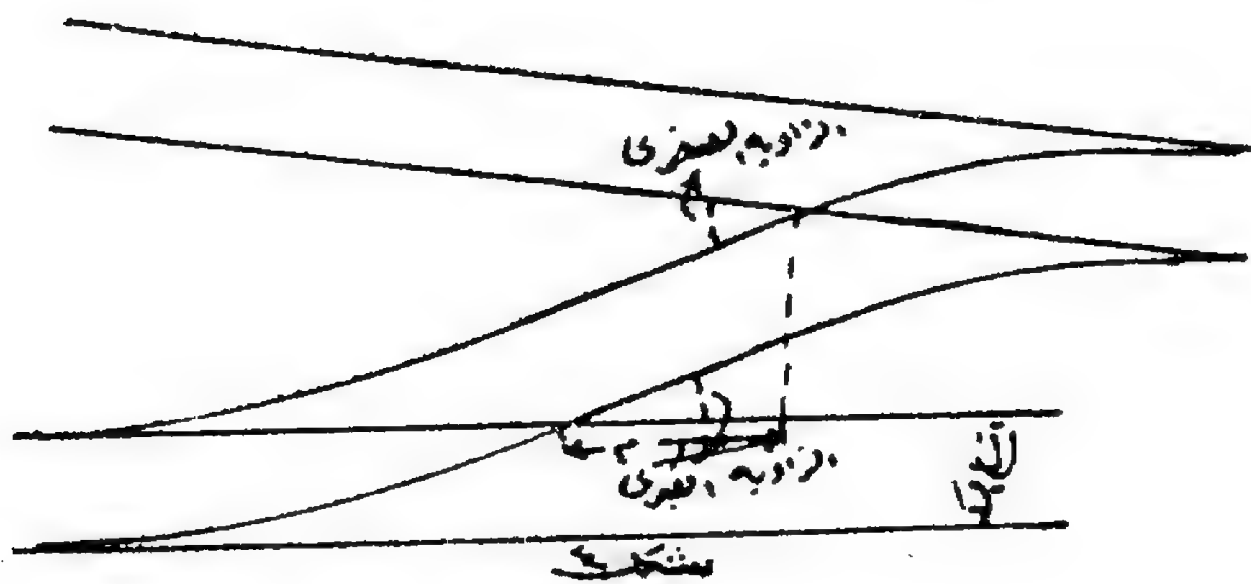
متوسط المسافة ما بين السكتين سم - الفدو سم  
 $\times$  الزاوية (٦-١)

مثال هـ أوجد طول القطعية اللازمة لتحويل زاوية  
 والمسافة ما بين السكتين أحدهما ٢ متر والاخرى ٣٠٢٠ متر  
 (٢٢٠ + ٢٠٠)

الحل - طول القطعية =  $\frac{2}{2} \times 10$

$$= \frac{260 - 200}{2} \times 10 = 300 \text{ سم تقريبا}$$

الحالة الرابعة : تحويل الاتساع ما بين السكتين بخلاف  
 وكذلك زاويتي التحويل أيضا مختلفة



أولا يلزم معرفة موضع كلا من المفتاحين بتركيب  
المفتاح الاول على احدى الخطين ومد مستقيم عموديا عليه  
من سن التقاطع على الشريط الآخر ثم نقيم عمودا على هذا  
الشريط وتأخذ المسافة ما بين سني التقاطعان المطلوبين وبعد  
ذلك ما علينا الا تركيب المفتاح الآخر مادام علم لنا مكان  
نقطة تقاطع المفتاح الثاني

ثانيا - لمعرفة المسافة ما بين سني التقاطع استعمل القانون الآتي :

$$\left( \text{متوسط المسافتان} - \frac{\text{متوسط المسافتان}}{2 \times \text{الزاوية الكبرى}^2} - \text{ع} \right)$$

$$\left( \frac{1}{4 \times \text{الزاوية الصغرى}} + \text{الزاوية الصغرى} \right) (17)$$

مثال ٦ - أوجد طول المسافة ما بين سني التقاطع لتحويله

زاوية كلا منها ١٠، ٨ والمسافة ما بين السكتين = ٣٢٠ سم ،

٤٤٠ سم

$$\text{الحل} - (380 - \frac{380}{10 \times 10 \times 2} - 1435) \left( 8 + \frac{1}{8 \times 4} \right)$$

$$= 6 \text{ و } 234 \times 0.3 \text{ و } 8 - 838 \text{ و } 1883 \text{ سم}$$

$$= 84 \text{ و } 18 \text{ متر تقريبا}$$

مثال ٧ — اوجد طول القطاعي اللازمه في المثال السابق

$$\text{الحل} - \frac{180}{2} - \frac{200 - \frac{760}{2}}{2} - \frac{200 - \frac{440 + 320}{2}}{2} = 90$$

$$900 \text{ سم} = 10 \times 90$$

$$720 \text{ سم} = 8 \times 90$$

$$\text{طول القطاعيه} = 900 + 720 = 1620 \text{ متر تقريبا}$$

## الباب السادس

المفتاح المجهوز - يتكون من مفتاحين حيث تكون ابتداء

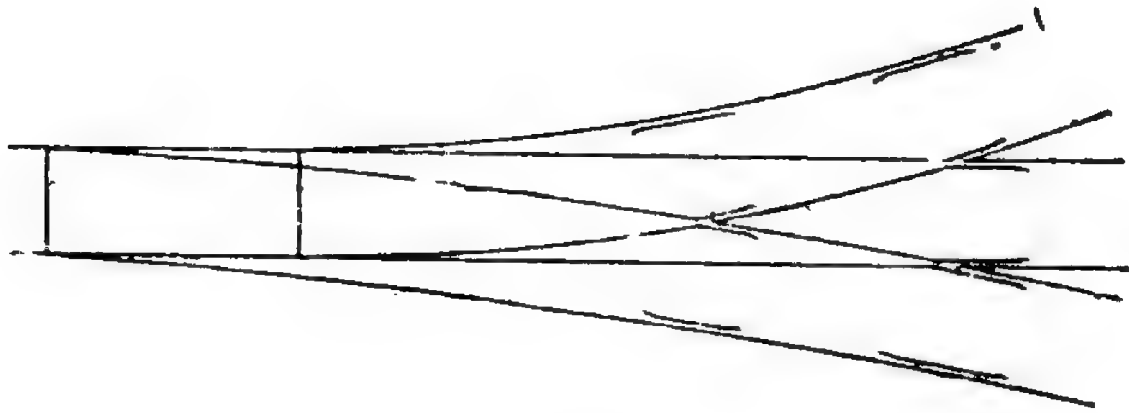
أبر المفتاح الثاني تتبع أبر المفتاح الاول شكل ١

ويجب أن توجد مسافة بين سن ابرتي المفتاحين وينتج

من وجود المفتاحين تقاطع ثلاثة تقطع المفتاح الاول بالمفتاح

الثاني وطبعا هذه التقاطع الزائدة تكون سببا في وجود

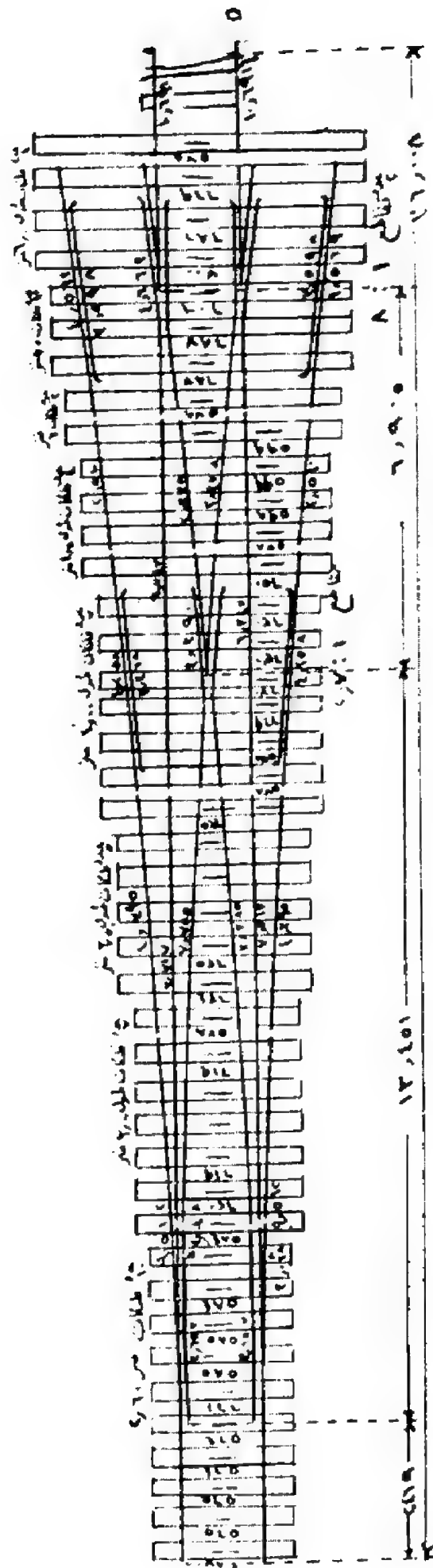
نقطة ضعف واستعمال المفتاح المجوز - هو لوصول خطوط  
المخازن بعضها ببعض ولا يستعمل الا ما كان ضروريا جدا  
لانشاء عدة مخازن لاشغال مساحة صغيرة من الارض  
ولا يجوز استعماله في الخطوط الرئيسية



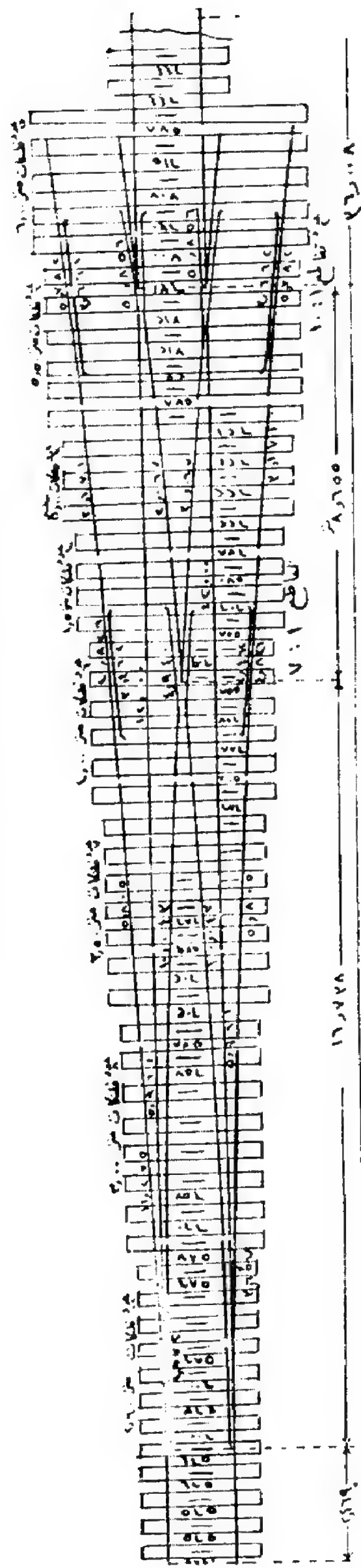
شكل ١

### الثلاثة سكك Three Throw

تتكون الثلاثة سكك من مفتاحين ولكل منها ابرة  
على جانب منه ولا يصح تركيب الثلاثة سكك في الخطوط  
الرئيسية ويمكن تركيبها في المخازن المنشأة على مساحة  
محدودة حتى يمكن ايجاد أماكن الانتظار المطلوبة ولكن  
يجب اجتناب تركيبها كلما أمكن



شكلا ٢ بين ثلاثة سكاك زاوية ٨ في ٤٧ ك

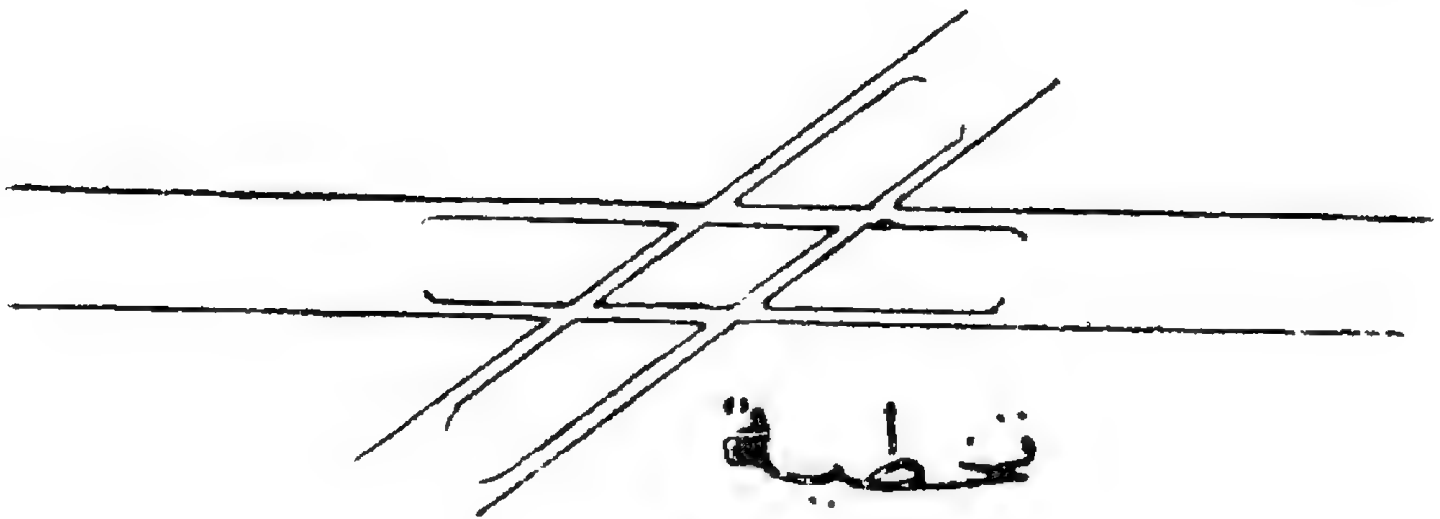


شكلا ٣ بين ثلاثة سكاك زاوية ١٠ في ٤٧ ك



التخاطي - عبارة عن تقاطع سكة مع سكة شكل ٦ وكما هو موجود في باب المفصلات و . Double junction  
 وحينما يراد عمل مزلقان على التخاطي يجب أن يكون عموديا على الخط الرئيسي

ويجب ملاحظة التخاطي من وقت لآخر خصوصا عند ما تكون في منحني فان سن التقاطع يتآكل . كذلك فنحذى التقاطع وطبعاً هذا ناتج لوجود الفراغ ما بين التقاطعات ويستحسن عمل التخاطي ابتداء من زاوية ٨٠ فأكبر ويستثنى من ذلك الحالات الضرورية



شكل ٥



## الباب السابع

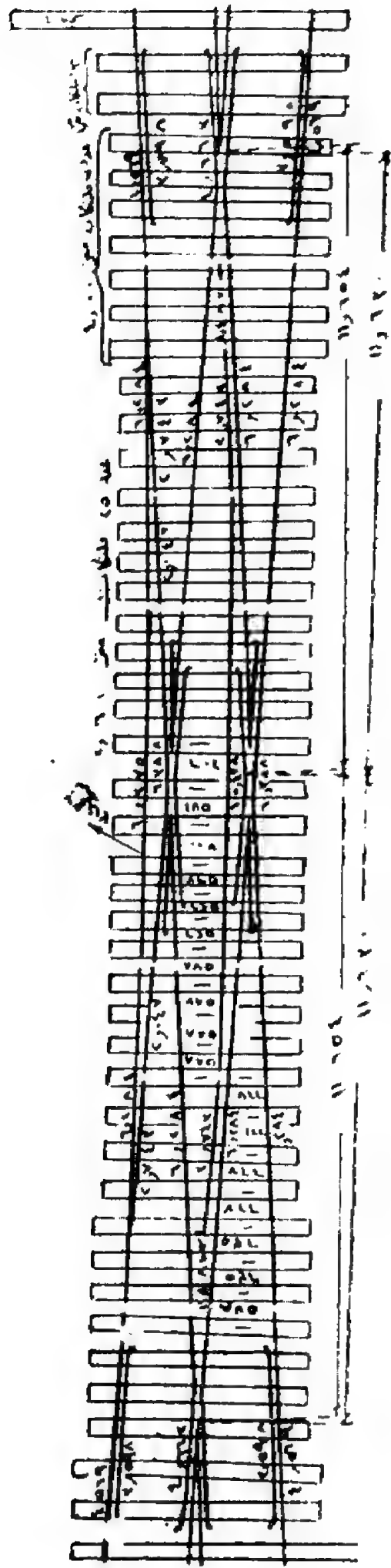
### المفصلات

المفصلة المفرد - هي عبارة عن توصيل سكة بسكتين في مكان تقاطع السكتين شكل ١ و ٢

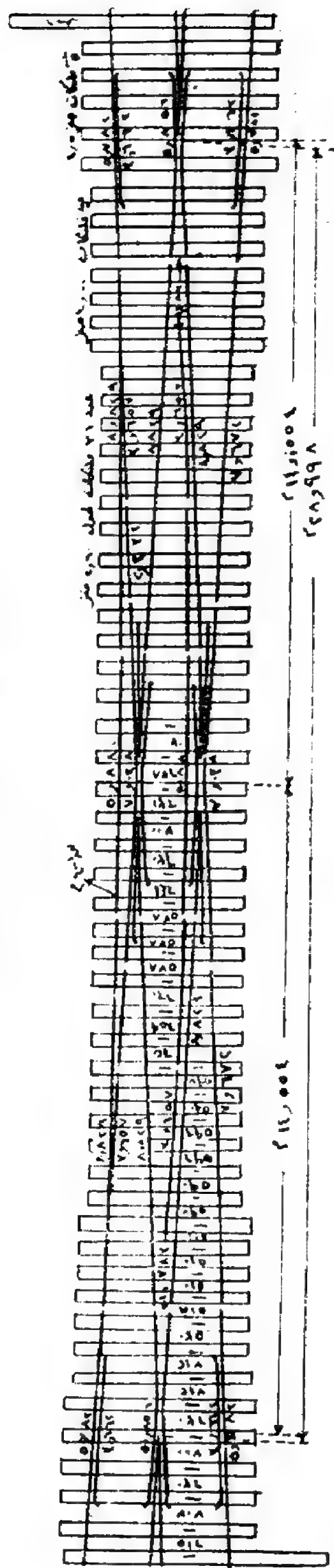
المفصلة الميموز - هي عبارة عن توصيل سكتين متقاطعتين في كلتا الجهتين شكل ٣ ، ٤

ويجب اجتناب استعمال المفصلة المفرد في الجهة المفايلة على الخط الرئيسي نظرا لصعوبة تحرك توصيلات الابر وكذلك نظرا للمنحنى الحاد للمفصلة

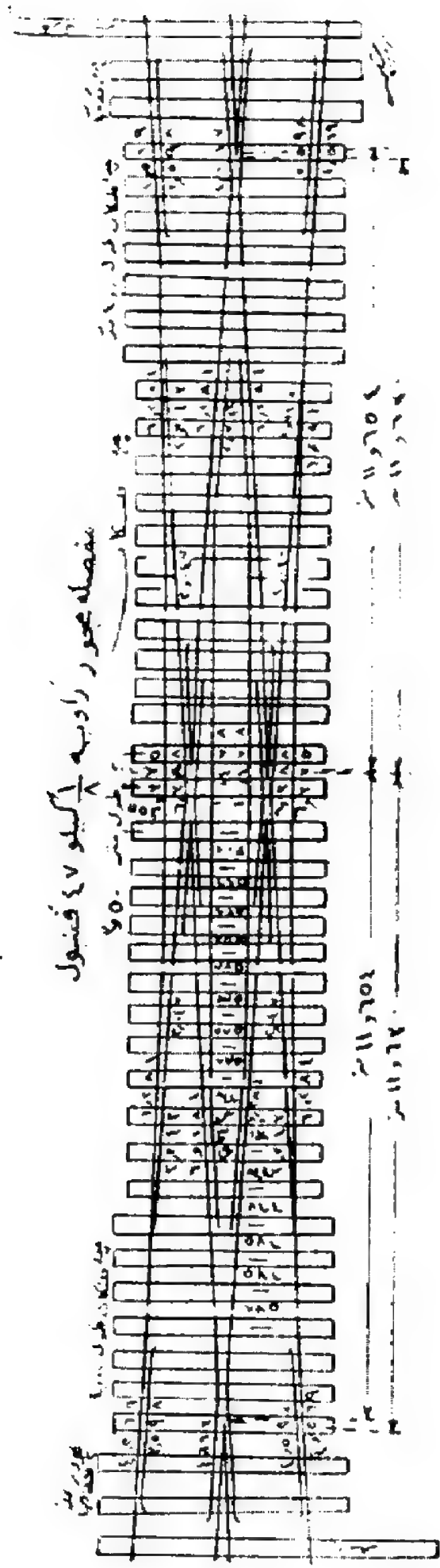
ويحسن استعمال التقاطعات المستقيمة في المفصلات وكما كانت زاوية التقاطع منفرجة كلما كان انشاء منحنى الابرة سهلا واذا كان الخط الرئيسي منحنيا يجب ان امكن جعل التقاطع القاطعة له منحنيا مثله وهذه تستعمل في حالة وجود عدة مفصلات في عدة خطوط رئيسية متوازية حيث تكون التقاطع ثابتة والمفصلات بمقاييس ثابتة والمفصلات الموجودة في منحنى داخلي يكون نصف قطرها أقل من المفصلات في منحنى خارجي



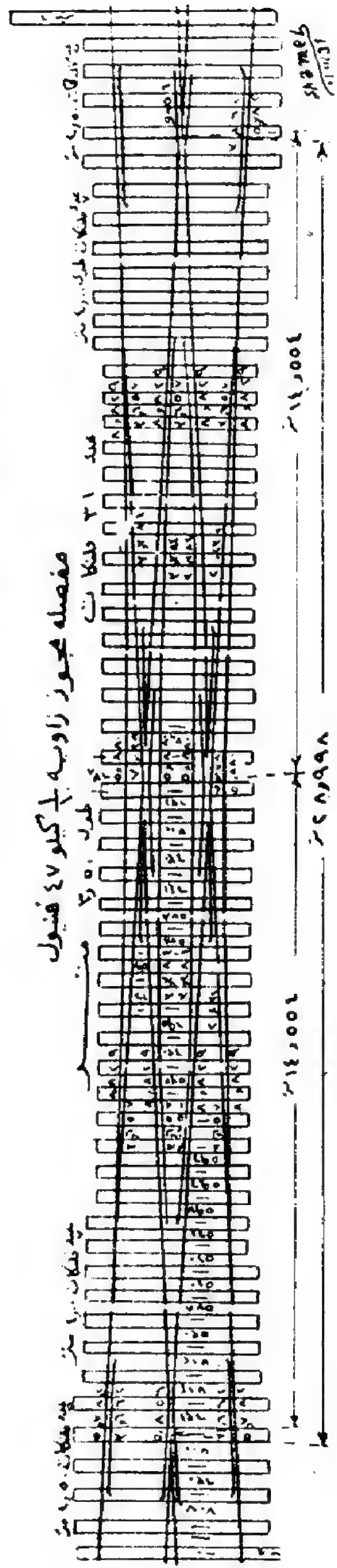
شكل ١ مفصلة مفرد لك ٤٧ ف زاوية ٨



شكل ٢ مفصلة مفرد لك ٤٧ ف زاوية ١٠



شكل ٣ مفصلة مجوز ك ٤٧ ف زاوية ٨



شكل ٤ مفصلة مجوز ك ٤٧ ف زاوية ١٠

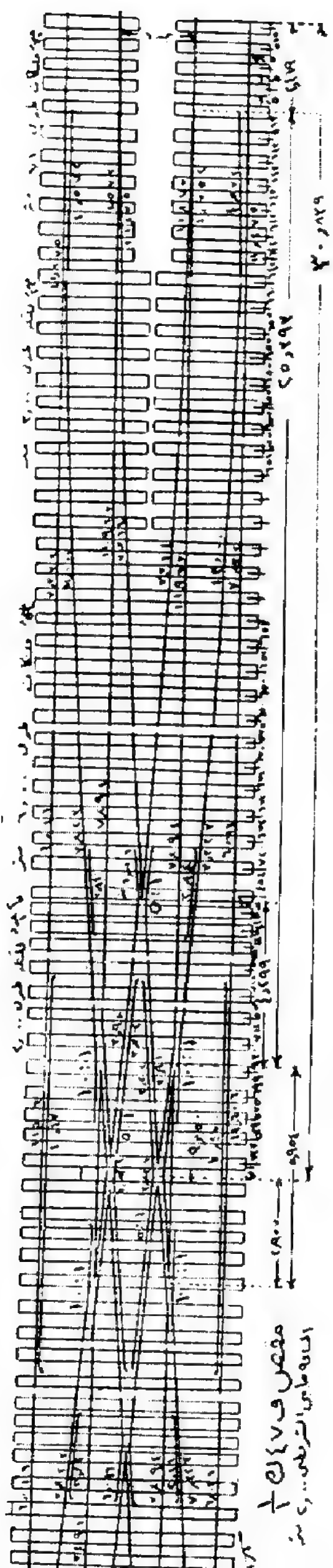
# الباب الثامن

## المنصات

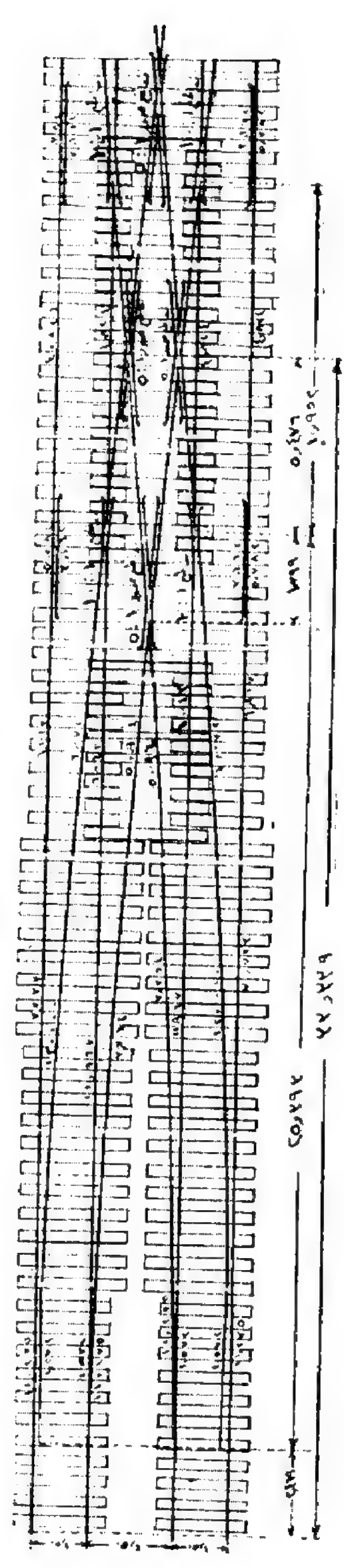
المقص هو عبارة عن تحويلتين متقاطعتين لتسهيل نقل قطارات خط النازل بالطالع وبالعكس ويجب ان تكون جميع التقاطعات التي بالمقص مستقيمة لوجود منحنيين عكسيين بها شكل ١ و ٢

بيان الفلنكات اللازمة للمقصات زاوية ١ : ١٠

البيان	البيان	ابعاد الفلنك بالمتر
الاتساع ٢ متر	الاتساع ٢.٥٠ متر	
٤٤	١٠٦	٠.٦ و ٢ × ٢٥ و ٠.١٥ × ٠.
٤٥	٤٤	٠.٠ و ٣ × ٣٠ و ٠.١٦ × ٠.
—	٧٠	٠.٥ و ٣ × ٣٠ و ٠.١٦ × ٠.
٥٤	—	٠.٦ و ٣ × ٣٠ و ٠.١٦ × ٠.
—	١١	٠.٥ و ٦ × ٣٠ و ٠.١٦ × ٠.



مقصوف ٤٧ لك زاوية ١٠ الاتساع ما بين الشراطين ٢ متر

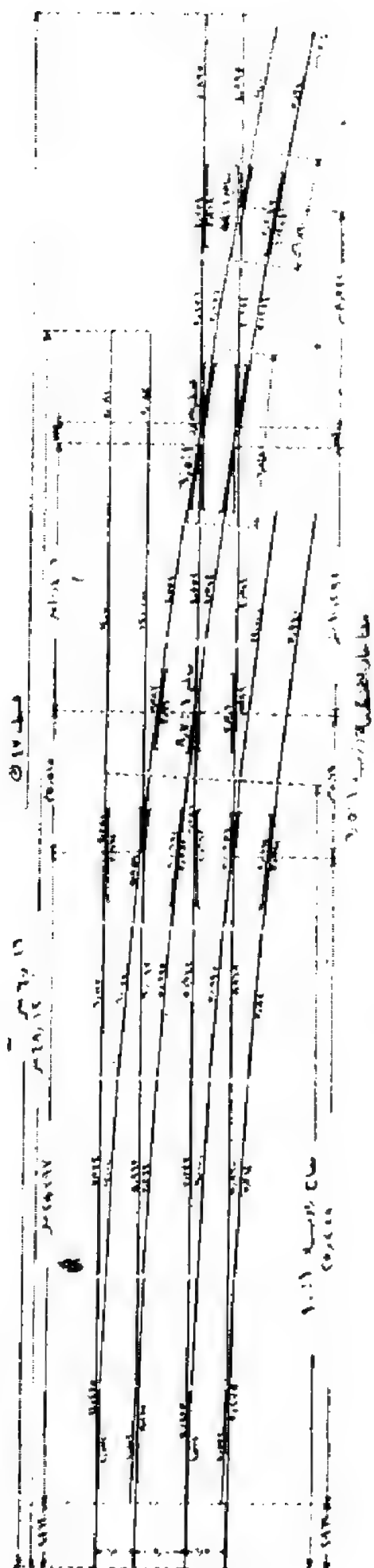


مقصوف ٤٧ لك زاوية ١٠ الاتساع ما بين الشراطين ٥ و ٢ متر

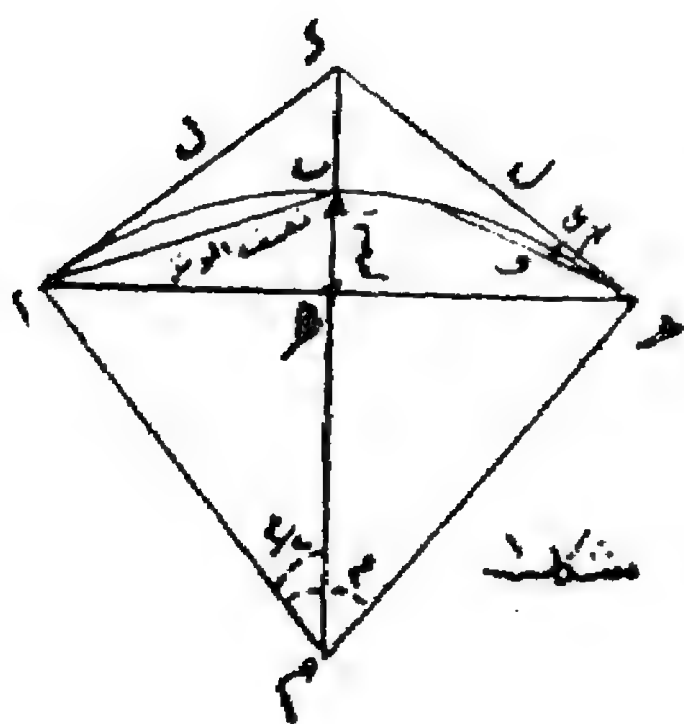
# الباب التاسع

## THE DOUBLE LINE JUNCTION

يركب هذا النوع في المحطات الكبيرة وفائدته تسهيل وتقل بعض قطارات على أرصفة مختلفة فمثلا - نقل قطار من عند بلوك ٣ الزقازيق القادم من أبو كبير خط الطالع فينتقل على الخط النازل الطوالي المخالف ثم الى رصيف طالع خط بلبيس بمد أن يقطع الخط الطالع الرئيسي . ويجب ان تكون المنحنيات منفرجة ما أمكن خصوصا عند الابر والتقاطع بصرف النظر عما اذا كان المنحني قبلها حادا أى بقطر صغير ويجب أن تكون الخطوط عند نقطة تقاطع الخطين (التخطينه) مستقيمة بقدر الامكان ولا يجوز أن تكون زاوية التقاطع أصغر من  $\frac{1}{8}$  الا في حالات استثنائية . ويمكن جعل المنحنيات عند توصيل خطين متوازيين منفرجة بدون أى نقص في زاوية التقاطع بأن نوسع المسافة ما بين الخطين



## المسئلات



## کیفیت رسم المخطیبات

## أولاً - تركيز في نقطة

م وفتح البرجل نصف

قطر = م ا و رسم جزءاً

من محيط الدائرة أ ب ح

ويسمى طول المنحنى

ثانیا۔ نوصل اِلیٰ ح بخط مستقیم ویسمی بالوتر

ثالثا - الخط أ ب يسمى بنصف الوتر

رابعاً - نقيم عموداً من نقطة أ ، بحيث يصنع كل

منهما زاوية قائمة مع نصف القطر  $AM$ ،  $CM$  ونجد هـما حتى

يتقابلان في نقطة  $d$  فيكون  $ad = dc$  وكل منهما يسمى

بِمَا سِ الْمُنْحَنِ وَيَرْمِزُ لَهَا بِحَرْفِ ل



خامسا - المسافة ما بين ب ، ه تسمى بالسهم  
سادسا - نقطة د تسمى بنقطة التقاطع  
سابعا المسافة ما بين ب ، د تسمى بالسهم الخارجى  
ثامنا -  $ى =$  مقدار أى زاوية لأى وتر  
تاسعا -  $و =$  طول أى وتر على المحيط

بعض قوانين لمعرفة أطوال المنحنيات

$$\text{طول المماس} = \text{نو} \left( \frac{\text{ظام}}{2} \right)$$

$$\text{زاوية } ى = \frac{9 \text{ و } 1718 \times \text{الوتر}}{\text{نو}}$$

$$\text{نو} = \text{طول المماس} \times \left( \frac{\text{ظام}}{2} \right)$$

$$\text{دب} = \text{ل} \left( \frac{\text{مئاد}}{2} \right) + \text{نو} \left( \frac{\text{مئام}}{2} \right) - \text{نو}$$

$$\text{طول المنحنى} = 2909 \dots \text{و} \times \text{نو} \times \text{زاوية} \text{م بالدقائق}$$

$$\frac{\text{نظام}}{\text{طول المماس}} = \frac{2}{\text{نق}}$$

مثال ١ — المطلوب معرفة طول المماس وطول المنحني  
وقيمة زاوية م لمنحني نصف قطره = ٦٠٠ متر وزاوية د  
= ١٤٤°

$$\text{الحل — زاوية م} = ١٨٠^\circ - ١٤٤^\circ = ٣٦^\circ$$

$$\therefore \frac{2}{2} = \frac{36}{18} = \frac{2}{1}$$

$$\text{طول المماس} = \text{نق} \left( \frac{2}{1} \right) = ٦٠٠ \times ٣٢٤٩ \text{ و } ٠$$

$$= ٩٤ \text{ و } ١٩٤ \text{ مترا المطلوب أولا}$$

$$\text{طول المنحني} = ٦٠٠ \times ٠٠٠٠٢٩٠٩ \text{ و } ٠ \times \text{زاوية م بالدقائق}$$

$$= ١٧٤٥٤ \text{ و } ٠ \times ١٩٢٠ = ١٢ \text{ و } ٣٣٥ \text{ مترا المطلوب ثانيا}$$

$$\frac{\text{نظام}}{\text{طول المماس}} = \frac{2}{\text{نق}}$$

$$= ٩٤ \text{ و } ١٩٤ \div ٦٠٠ = ٣٢٤٩ \text{ و } ٠$$

ملحوظة ؟ وبعد معرفة الزاوية  $\frac{1}{2}$  نضرب الزاوية  $\times ٣$  فيكون

النتيجة = مقدار زاوية م جميعها

ومن جداول الظلال = ١٨°

∴ زاوية م = ١٨ × ٢ = ٣٦° المطلوب ثالثاً

بعض قوانين خاصة بالمنحنيات يمكن بواسطتها معرفة

المجهول منها

رقم القانون	المطلوب	بمعلومية	القانون
١	نقطة	الوتر ، السهم	$\frac{(\text{نصف الوتر})^2}{\text{السهم}} \times ٢$
٢	«	ل ، المسافة د ب	$\frac{\text{طول المماس}^2}{\text{المسافة د ب}^2} \times ٢$
٣	«	الوتر ، زاوية $\frac{1}{2}$	$\frac{\text{نصف الوتر} \div \frac{1}{2}}{\text{السهم}} \times ٨$
٤	«	ل ، زاوية $\frac{1}{2}$	$\frac{\text{طول المماس} \div \text{ظا} \frac{1}{2}}{\text{الوتر}^2} \times ٨$
٥	«	الوتر ، السهم	$\frac{\text{طول المماس} \times (\frac{\text{ظا}}{2})}{\text{السهم}} \times ٨$
٦	«	ل ، زاوية $\frac{1}{2}$	$\frac{\text{طول المماس} \times (\frac{\text{ظا}}{2})}{\text{الوتر}^2} \times ٨$

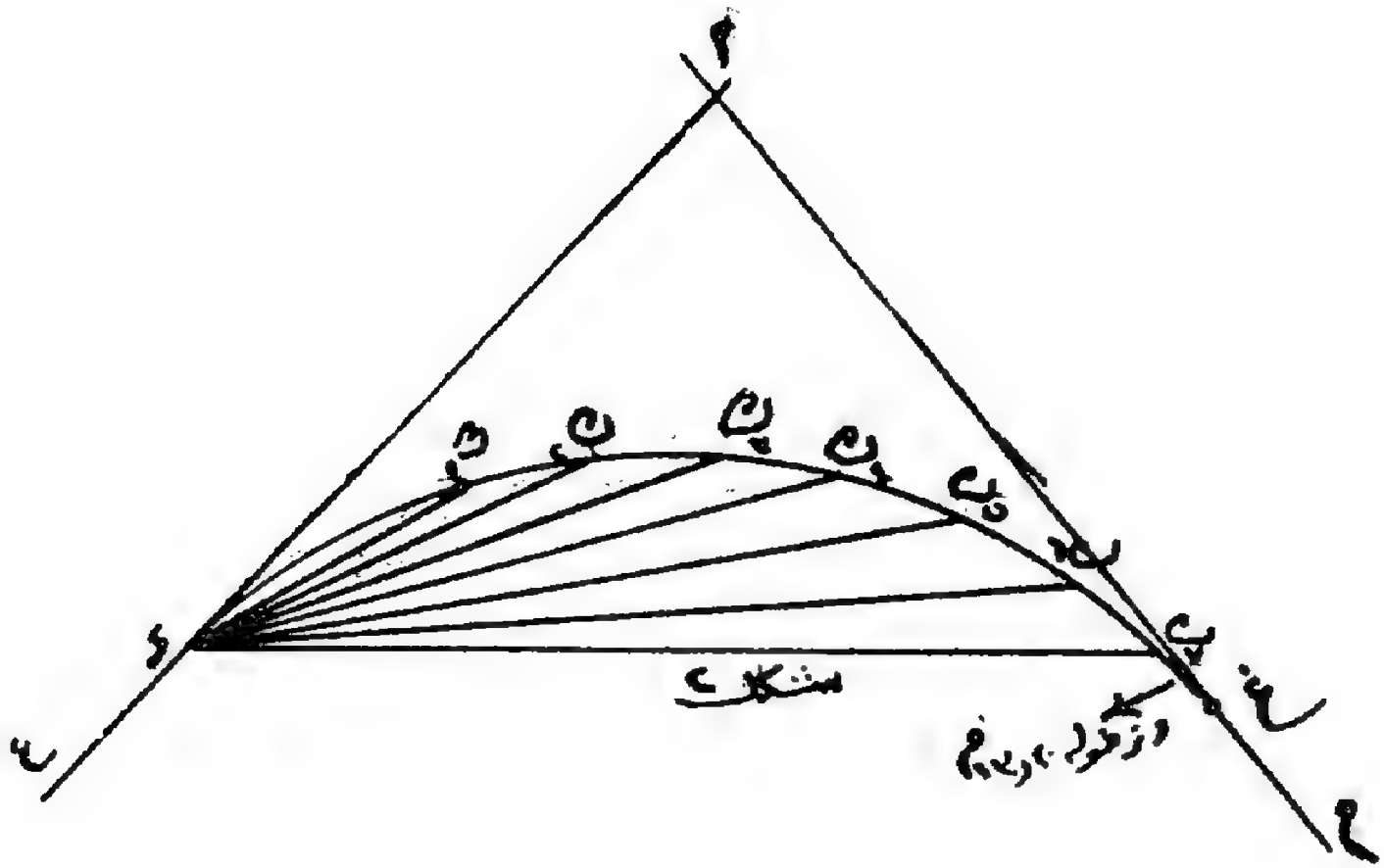
عرفه القانون	المطلوب	بمعلومية	القانون
٧	السهم	نق ، الوتر	نق - $\frac{\sqrt{2}}{2} \left( \text{نق} + \frac{\text{الوتر}}{2} \right)$
٨	«	«	( نصف الوتر ) $\frac{2}{2} \div 2$ نق
٩	«	«	$\frac{\text{الوتر } 2}{8 \times \text{نق}}$
١٠	«	نق ، ل	نق - $\frac{\sqrt{2}}{2 \times \text{نق} + 2} \text{طول المماس}$
١١	«	نق ، المسافة دب	(نق $\times$ المسافة دب) $\div$ (نق + المسافة دب)

مرة القانون	المطلوب	بمعنوية	القانون
١٢	الوتر	نق ، السهم	$\frac{\sqrt{2} \times 2}{\sqrt{2} \times \text{السهم} \times \text{نق}}$
١٣	«	«	$\frac{\sqrt{2} \times 8 \times \text{السهم} \times \text{نق}}{\sqrt{2}}$
١٤	طول المماس	نق ، زاوية $\frac{1}{2}$	نق (ظا $\frac{1}{2}$ )
١٥	«	الوتر ، نق	الوتر $\times$ نق
			$\frac{\sqrt{2} \times (\text{نق} + \text{الوتر}) \times (2 \text{ نق} - \text{الوتر})}{\sqrt{2}}$
١٦	المسافة د ب	زاوية $\frac{1}{2}$ ، نق ، زاوية $\frac{1}{2}$	ل (جنا $\frac{1}{2}$ ) + نو (جنا $\frac{1}{2}$ ) - نو

القانون	معلومية	المطلوب	نمرة القانون
$\sqrt{\text{طول المماس}^2 + \text{نق}^2} - \text{نق}$	ل ، نق	المسافة دب	١٧
$\frac{\text{نق} \times \text{السهم}}{\text{نق} - \text{السهم}}$	نق ، السهم	المسافة دب	١٨
٢٩٠٩... و. × نق × زاوية م بالدقائق	زاوية م ، نق	طول المنحني	١٩
١٧٤٥... و. × نق × زاوية م بالدرجات	زاوية م ، نق	» »	٢٠
$\frac{\text{زاوية م}^\circ}{360} \times 2 \text{ ط نق}$	» »	» »	٢١
طول المماس ÷ نق	ل ، نق	ظا $\frac{2}{\text{ط}}$	٢٢؟

ملحوظة ؟ من جداول الظلال نبعث عن قيمة الدرجات للعدد  
 الناتج ثم بعد ذلك نضرب الدرجات × ٢ فيكون الناتج = مقدار  
 زاوية م .

# كيفية تخطيط المنحنيات



شكل ٢ يبين ع د ، غ م مستقيمان يوصلان بينهما منحنى  
 كيفية التخطيط — يلزم أن تثبت وتد خشب في نقطة  
 د ، غ واعتبر هذين النقطتين ثابتتين . ثم انصنع التوتوليت  
 عند نقطة د حتى تضع  $360^\circ$  على المماس د أ ع وتفرض بأن  
 نصف القطر = ٨٠٠ متر

ثم نأخذ الوتر د ك طوله = ٢٠ متر فتعطينا زاوية  
 مقدارها  $0.4258^\circ$  ومقدار هذه الزوايا تعطي بواسطة

جداول ثابتة بالنسبة لانصاف الاقطار فيمكننا تعيين نقطة  
 ك فنثبت وتد خشب بها وبعد ذلك نأخذ من الجداول (١)  
 لنصف هـ هذا القطر أوتادا مقدارها ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ . الخ  
 فتعطينا الزوايا المقابلة لكل من هـ هذه الاوتاد فيمكننا تعيين  
 نقط ك<sub>١</sub> ، ك<sub>٢</sub> ، ك<sub>٣</sub> بعد قراءة مقدار الزاوية لكل منها بواسطة  
 التوتوليت ونقيس من ك<sub>١</sub> الى ك<sub>٢</sub> مقدار ٢٠ متر وهكذا . ثم  
 نفرض بانه عند نقطة ك<sub>٣</sub> ، غ توجد مسافة طولها ٢٠ و ١٣  
 متر فيلزم أن ننقل التوتوليت ونثبتها عند نقطة غ ونأخذ  
 مقدار الزاوية التي تقابل نصف هذا الوتر ويساوي ٦٠ و ٦  
 متر ونثبت وتدا على هـ هذا البعد من نقطة غ فيتكون محور  
 المنحني والجداول المستعملة لهذه الطريقة نمرة (١)

### شرح جداول (١)

يمكننا معرفة مقدار الزاوية الموجودة بالجداول (١)  
 بالقانون الآتي :

$$\text{مقدار الزاوية} = \frac{٩ و ١٧١٨ \times \text{الوتر}}{\text{نق}}$$



وطبعاً كلما زاد طول الوتر . كلما زادت مقدار الزاوية  
 فلو فرضنا بان الوتر = واحد متر ونصف القطر = ٢٠٠ متر  
 فالنتائج يكون دقائق وثنائي لوتر طوله متر واحد  
 لنصف هذا القطر وأصبحت نسبة ثابتة « وحدة » لنصف  
 قطر ٢٠٠ متر

فلو فرضنا بان الوتر = ٢٠ متر وأردنا معرفة مقدار  
 الزاوية ما علينا الا ان نضرب الوحدة  $\times ٢٠$  وهكذا  
 مثال ذلك - نفرض نصف القطر = ٤٠٠ متر وطول  
 الوتر = ٥٠ و ٩ متر ويراد معرفة مقدار الزاوية التي  
 تصنعها مع المماس

الحل - قيمة الزاوية لوتر طوله واحد متر

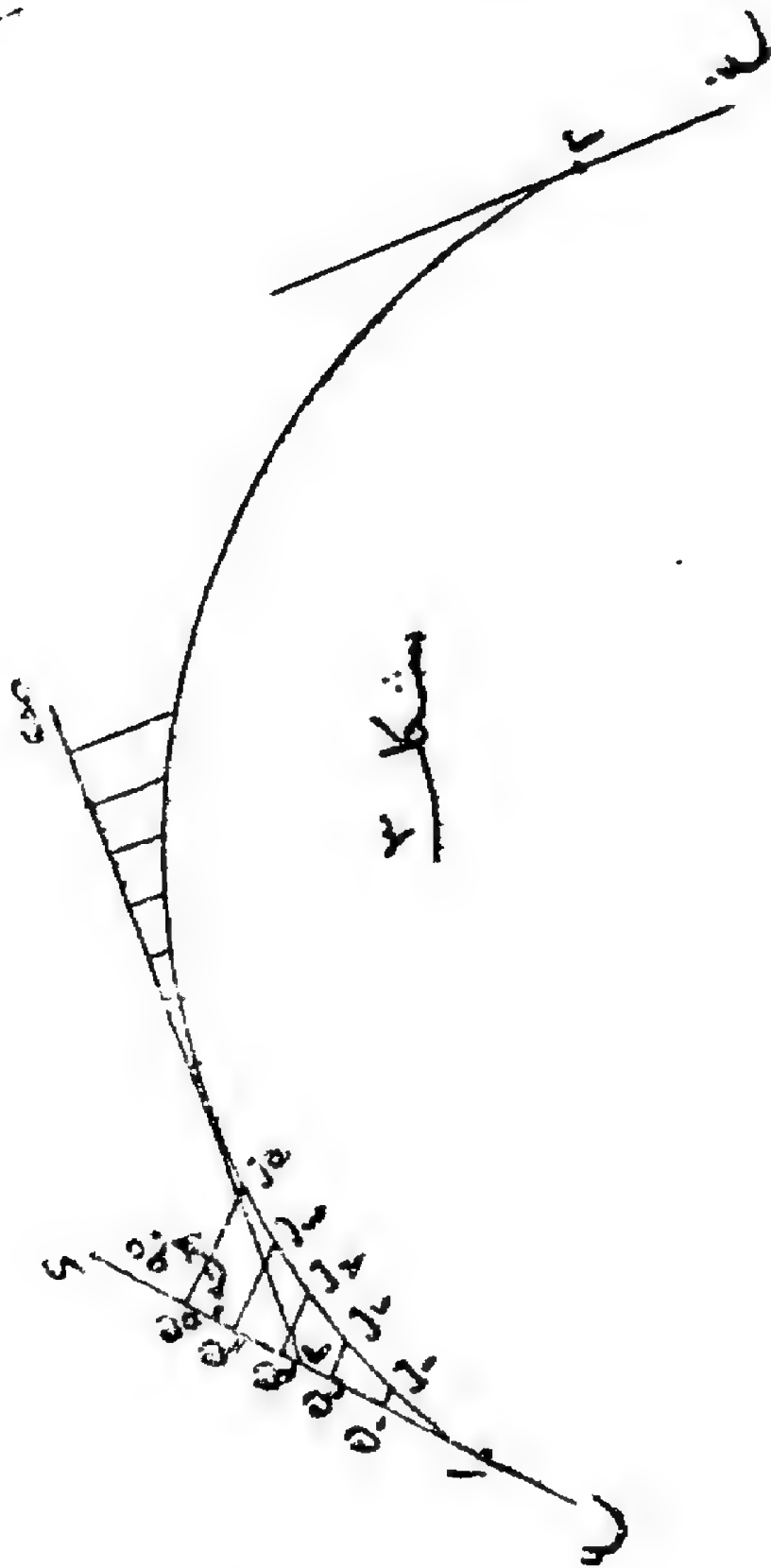
$$٢٩٧٢ و ٤ = \frac{١}{١٠٠} \times \frac{١٧١٨٩}{١٠٠} =$$

∴ مقدار الزاوية لوتر طوله ٥٠ و ٩ متر

$$٢٩٧٢ و ٤ \times ٥٠ و ٩ = ٨٢٣٤٠ و ٤٠ =$$

$$٤٩ و ٤٠ = ٥٠$$

## الطريقة الثانية



شكل ٣ يبين ع  
ا ، غ م مماسان  
يوصل بينهما منحنيا  
كيفية التخطيط

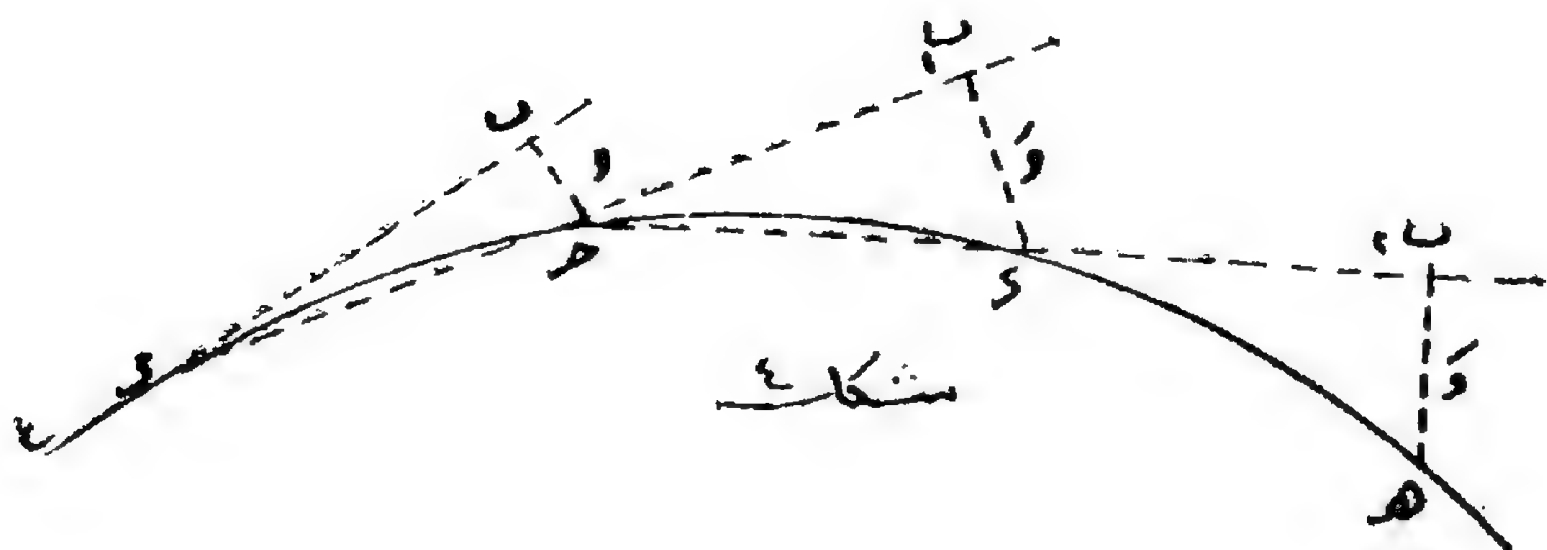
نقرض بان هذا  
المنحنى نصف قطره  
٨٠٠ متر ويراد  
تخطيطه

العمل : نمد خط  
مستقيم من حامن  
ع ا الى نقطة د  
ونأخذ مسافات

متساوية على هذا المماس ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ . وهذا المقدار  
يعطى لنا بواسطة جداول (٢) ونقيم أعمدة من هذه النقط  
تصنع مع الخط ا د زاوية قائمة ثم نقيس أبعادا ثابتة على هذه

الاعمدة وتعطى لنا من جداول (٢) أيضا وتكون متناسبة بالنسبة للابعاد  $١^{\text{ك}}$  ،  $٢^{\text{ك}}$  : الخ ثم نأخذ البعد  $١$  م على المماس ع ا د ويعطى لنا أيضا من جداول ٢ - ونصل م الى ب<sup>٥</sup> ونعده الى ص ونجري العمل هكذا الى أن يتم تخطيط المنحنى وهذه الطريقة مستعملة بكثرة وسهلة

الطريقة الثالثة بواسطة الارتفاعات



نفرض بان نصف قطر هذا المنحنى = ٨٠٠ متر ويراد تخطيطه .

العمل : نمد خط مستقيم على استقامة ع د الى ب ونفرض أن طوله من د الى ب = ٢٠ متر ثم نقيم عمود ب ح و نأخذ

مقدار الاحداثي ومن جداول (٣) ثم عند خط يمر من نقطة  
 د الى ح الى ب بحيث نأخذ بعدا على هذا المستقيم من نقطة ح  
 الى ب = ٢٠ متر أى مساويا د ب ثم نقيم عمودا من ب ونأخذ  
 مقدار الاحداثي و . يساوي ضعف الاحداثي الاول ثم عند  
 مستقيم من ح مارا بنقطة د الى ب بحيث نأخذ بعدا على هذا  
 المستقيم من عند نقطة د الى ب = ٢٠ متر أى مساويا د ب  
 ونأخذ مقدار الاحداثي و . يساوي الاحداثي الثاني وجميع  
 الاحداثيات التي تلي الاول تكون ضعفها وهكذا الى أن  
 يتم تخطيط المنحني

شرح جداول (٣)

$$\frac{\text{مربع طول المماس}}{2 \times \text{نق}} = \text{الاحداثي و}$$

$$\frac{\text{مربع طول المماس}}{\text{نق}} = \text{الاحداثي و}$$

نصف القطر = ٣٠ م مقدار الزاوية كدورتها من واحد = ٥٩٩٤				نصف القطر = ٣٠ م مقدار الزاوية كدورتها من واحد = ٥٩٩٤				نصف القطر = ٣٠ م مقدار الزاوية كدورتها من واحد = ٥٩٩٤				نصف القطر = ٣٠ م مقدار الزاوية كدورتها من واحد = ٥٩٩٤			
الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن	الزاوية	الوزن		
١	٢٨	١٢	٢٠	١	٥٧	١٧	٢٠	١	٨	٤٥	٢٠	١	٤٥	٥٧	٢٠
٢	١٦	٢٦	٤٠	٢	٥٤	٢٦	٤٠	٢	١٧	٢١	٢٠	٢	٥١	٥٤	٢٠
٣	٥٤	٢٩	٦٠	٣	٥١	٥٢	٢٠	٣	٢٦	٢٧	٢٠	٣	١٧	٥١	٢٠
٤	٢٤	٥٢	٨٠	٤	٤٩	١٦	٤٠	٤	٢٥	٢٠	٢٠	٤	٢٦	٤٨	٢٠
٥	١١	٥	١٠٠	٥	٤٦	٢٩	٥٠	٥	٢٤	٤٨	٥٠	٥	٢٦	٤٥	٥٠
٦	٤٩	١٨	١٢٠	٦	٤٢	٢٧	٦٠	٦	٥٢	٢٢	٦٠	٦	٢٥	٤٢	٦٠
٧	٢٧	٢١	١٤٠	٧	٤١	٥	٧٠	٧	١	١٩	٧٠	٧	٢٥	٤٢	٧٠
٨	٥	٤٤	١٦٠	٨	٣٨	٢٢	٨٠	٨	١٠	٤	٨٠	٨	٢٥	٤٢	٨٠
٩	٤٢	٥٧	١٨٠	٩	٣٥	٤٠	٩٠	٩	١٨	٥	٩٠	٩	٢٥	٤٢	٩٠
١٠	٢٢	١٠	٢٠٠	١٠	٣٢	٥٨	١٠٠	١٠	٢٧	٢٥	١٠٠	١٠	٢٥	٤٢	١٠٠
١١	٢٨	٢٢	٢٢٠	١١	٢٧	٢٤	١٢٠	١١	٢٥	٦	١٢٠	١١	٢٥	٤٢	١٢٠
١٢	٢٨	٢٦	٢٤٠	١٢	٢٢	٩	١٤٠	١٢	٢٥	٦	١٤٠	١٢	٢٥	٤٢	١٤٠
١٣	١٦	٤٩	٢٦٠	١٣	١٦	٤٥	١٦٠	١٣	٢٠	٧	١٦٠	١٣	٢٥	٤٢	١٦٠
١٤	٥٥	٢	٢٨٠	١٤	١١	٢٠	١٨٠	١٤	٢٧	٢٨	١٨٠	١٤	٢٥	٤٢	١٨٠
١٥	٢٢	١٥	٣٠٠	١٥	٥	٥٦	٢٠٠	١٥	٢٥	٩	٢٠٠	١٥	٢٥	٤٢	٢٠٠
١٦	٢٨	٢٨	٣٢٠	١٦	٢٠	٢٢	٢٢٠	١٦	٢٥	١٢	٢٢٠	١٦	٢٥	٤٢	٢٢٠
١٧	٢٧	٤١	٣٤٠	١٧	٢٥	٧	٢٤٠	١٧	٢٥	١١	٢٤٠	١٧	٢٥	٤٢	٢٤٠
١٨	٢٧	٥٤	٣٦٠	١٨	٢٤	٢٢	٢٦٠	١٨	٢٥	١٠	٢٦٠	١٨	٢٥	٤٢	٢٦٠
١٩	٢٨	٢٨	٣٨٠	١٩	٢٤	١٨	٣٨٠	١٩	٢٥	٩	٣٨٠	١٩	٢٥	٤٢	٣٨٠
٢٠	٢٨	٢٨	٤٠٠	٢٠	٢٤	١٨	٤٠٠	٢٠	٢٥	٨	٤٠٠	٢٠	٢٥	٤٢	٤٠٠
٢١	٢٨	٢٨	٤٢٠	٢١	٢٤	١٨	٤٢٠	٢١	٢٥	٧	٤٢٠	٢١	٢٥	٤٢	٤٢٠
٢٢	٢٨	٢٨	٤٤٠	٢٢	٢٤	١٨	٤٤٠	٢٢	٢٥	٦	٤٤٠	٢٢	٢٥	٤٢	٤٤٠
٢٣	٢٨	٢٨	٤٦٠	٢٣	٢٤	١٨	٤٦٠	٢٣	٢٥	٥	٤٦٠	٢٣	٢٥	٤٢	٤٦٠
٢٤	٢٨	٢٨	٤٨٠	٢٤	٢٤	١٨	٤٨٠	٢٤	٢٥	٤	٤٨٠	٢٤	٢٥	٤٢	٤٨٠
٢٥	٢٨	٢٨	٥٠٠	٢٥	٢٤	١٨	٥٠٠	٢٥	٢٥	٣	٥٠٠	٢٥	٢٥	٤٢	٥٠٠

المسافة على الرأس	الاجداث	المسافة على الرأس	الاجداث	المسافة على الرأس	الاجداث	المسافة على الرأس	الاجداث
٠.٥٧	٢٠	١٧	١٠	٢٠	١٠	٢٥	١٠
٢٢٨	٤٠	٦٧	٢٠	٨٠	٢٠	١٠٠	٢٠
		١٥٠	٣٠	٨٠	٣٠	٢٥	٣٠
		٦٦	٤٠	٢٠	٤٠	٢٠	٤٠
٥١٤	٦٠	١٦	٥٠	٥٠	٥٠	٢٥	٥٠
		٢٠	٦٠	٢٠	٦٠	٩٠	٦٠
٩١٤	٨٠	٨١٦	٧٠	٩٨٠	٧٠	٢٥	٧٠
		١٠٦٦	٨٠	١٢٨٠	٨٠	١٦٠	٨٠
١٤٢٨	١٠٠	١٣٥٠	٩٠	١٦٢٠	٩٠	٢٥	٩٠
		١٦٦٧	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	٢٥٠	١٠٠

المسافة ٣١ = ٥٢,٣٣  
المسافة ٣١ = ٥٢,٣٣  
المسافة ٣١ = ٥٢,٣٣  
المسافة ٣١ = ٥٢,٣٣

2000

نصف القطر = ٥٥ متر				نصف القطر = ٥٠ متر				نصف القطر = ٤٥ متر				نصف القطر = ٤٠ متر			
مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ٢٠٥٢ ر				مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ١٨٧٨ ر				مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ١٦٩٧ ر				مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ١٥٩٧ ر			
الزاوية			الوز	الزاوية			الوز	الزاوية			الوز	الزاوية			الوز
°	'	"		°	'	"		°	'	"		°	'	"	
١	٢	٤	٢	١	٨	٤٥	٢	١	١٦	٢٢	٢	١	٢٥	٥٧	٢
٢	٥	٤	٤	٢	١٧	٢١	٤	٢	٢٢	٤٦	٤	٢	٥١	٥٢	٤
٣	٧	٢	٦	٣	٢٦	١٦	٦	٣	٢٩	٩	٦	٣	١٧	٥٠	٦
٤	١٠	٠	٨	٤	٣٥	١٥	٨	٤	٣٥	١٤	٨	٤	٢٦	٤٦	٨
٥	١٢	٢	١٠	٥	٤٢	١٤	١٠	٥	٤١	١٣	١٠	٥	٢٢	٤٢	١٠
٦	١٥	٠	١٢	٦	٥٢	١٣	١٢	٦	٤٨	١٢	١٢	٦	٢٥	٣٩	١٢
٧	١٧	٢	١٤	٧	٥٨	١٢	١٤	٧	٥٤	١١	١٤	٧	١	٣٦	١٤
٨	٢٠	٠	١٦	٨	١	١١	١٦	٨	١١	١٠	١٦	٨	٢٧	٣٧	١٦
٩	٢٢	٢	١٨	٩	١٨	١٠	١٨	٩	٢٧	٩	١٨	٩	٥٢	٢٩	١٨
١٠	٢٥	٠	٢٠	١٠	٢٧	٩	٢٠	١٠	٢٢	٥٠	٢٠	١٠	١٩	٢٦	٢٠
١١	٢٧	٢	٢٢	١١	٣٦	٩	٢٢	١١	٢٢	٤٩	٢٢	١١	٢٥	٢٢	٢٢
١٢	٢٩	٠	٢٤	١٢	٤٥	٨	٢٤	١٢	٢٢	٤٨	٢٢	١٢	٢٥	٢٢	٢٤
١٣	٣٢	٢	٢٦	١٣	٥٤	٨	٢٦	١٣	٢٢	٤٦	٢٦	١٣	٢٥	٢٢	٢٦
١٤	٣٥	٠	٢٨	١٤	٦٣	٧	٢٨	١٤	٢٩	٤٥	٢٨	١٤	٢٥	٢٢	٢٨
١٥	٣٧	٢	٣٠	١٥	٧٢	٦	٣٠	١٥	٣٠	٤٤	٣٠	١٥	٢٥	٢٢	٣٠
١٦	٣٩	٠	٣٢	١٦	٨١	٦	٣٢	١٦	٣٢	٤٢	٣٢	١٦	٢٥	٢٢	٣٢
١٧	٤٢	٢	٣٤	١٧	٩٠	٥	٣٤	١٧	٣٢	٤١	٣٤	١٧	٢٥	٢٢	٣٤
١٨	٤٥	٠	٣٦	١٨	١٠٠	٤	٣٦	١٨	٣٢	٤٠	٣٦	١٨	٢٥	٢٢	٣٦
١٩	٤٧	٢	٣٨	١٩	١١٠	٣	٣٨	١٩	٣٢	٣٩	٣٨	١٩	٢٥	٢٢	٣٨
٢٠	٥٠	٠	٤٠	٢٠	١٢٠	٢	٤٠	٢٠	٣٢	٣٨	٢٠	٢٠	٢٥	٢٢	٤٠
٢١	٥٢	٢	٤٢	٢١	١٢٩	٢	٤٢	٢١	٣٢	٣٦	٢١	٢١	٢٥	٢٢	٤٢
٢٢	٥٥	٠	٤٤	٢٢	١٣٩	١	٤٤	٢٢	٣٢	٣٤	٢٢	٢٢	٢٥	٢٢	٤٤
٢٣	٥٧	٢	٤٦	٢٣	١٤٩	١	٤٦	٢٣	٣٢	٣٢	٢٣	٢٣	٢٥	٢٢	٤٦
٢٤	٥٨	٠	٤٨	٢٤	١٥٩	٠	٤٨	٢٤	٣٢	٣٠	٢٤	٢٤	٢٥	٢٢	٤٨
٢٥	٥٩	٢	٥٠	٢٥	١٦٩	٠	٥٠	٢٥	٣٢	٢٩	٢٥	٢٥	٢٥	٢٢	٥٠
٢٦	٦٠	٠	٥٢	٢٦	١٧٩	٠	٥٢	٢٦	٣٢	٢٧	٢٦	٢٦	٢٥	٢٢	٥٢

جلالہ فرخ - ۶ -

المسافة على الحساس	الاجداث الرأسي	المسافة على الحساس	الاجداث الرأسي	المسافة على الحساس	الاجداث الرأسي	المسافة على الحساس	الاجداث الرأسي
٢٠	٥٠	٢٠	٤٠	٢٠	٥٠	٢٠	٥٠
٤٠	٢٠٠	٤٠	١٦٠	٤٠	١٧٧	٤٠	٢٠٠
٦٠	٤٠٠	٦٠	٣٦٠	٦٠	٤٠٠	٦٠	٤٠٠
٨٠	٨٠٠	٨٠	٦٤٠	٨٠	٨٠٠	٨٠	٨٠٠
١٠٠	١٢٠٠	١٠٠	١٠٠٠	١٠٠	١١١١	١٠٠	١٢٠٠
المسافة ٢١ = ٥٧٩		المسافة ٢١ = ٦٣٠		المسافة ٢١ = ٦٣٠		المسافة ٢١ = ٧٩٠	

4. المسألة

## جدول نمرة ١ -

نصف القطر = ٧٥٠ متر مقدار الزاوية لوز طولها متر واحد = ٢٩١٨ ر				نصف القطر = ٧٥٠ متر مقدار الزاوية لوز طولها متر واحد = ٢٥٥٦ ر				نصف القطر = ٦٥٠ متر مقدار الزاوية لوز طولها متر واحد = ٢٦٤٤ ر				نصف القطر = ٦٠٠ متر مقدار الزاوية لوز طولها متر واحد = ٢٦٤٨ ر			
الزاوية			الوز	الزاوية			الوز	الزاوية			الوز	الزاوية			الوز
٥	-	=		٥	-	=		٥	-	=		٥	-	=	
٠	٤٥	٥٠	٢٠	٠	٤٩	٧	٢٠	٠	٥٢	٥٤	٢٠	٠	٥٧	١٨	٢٠
١	٢١	٤٠	٤٠	١	٢٨	١٤	٤٠	١	٤٥	٤٦	٤٠	١	٥٤	٢٦	٤٠
٢	١٧	٢٠	٦٠	٢	٢٧	٢١	٦٠	٢	٢٨	٢٩	٦٠	٢	٥١	٥٤	٦٠
٣	١٣	٢٠	٨٠	٣	١٦	٢٨	٨٠	٣	٢١	٢٢	٨٠	٣	٤٩	١٢	٨٠
٤	٩	١٠	١٠٠	٤	١٥	٣٥	١٠٠	٤	٢٤	٢٥	١٠٠	٤	٤٦	٢٠	١٠٠
٥	٥	٠	١٢٠	٥	١٤	٤١	١٢٠	٥	١٧	١٨	١٢٠	٥	٤٣	٢٨	١٢٠
٦	٢	٠	١٤٠	٦	١٣	٤٧	١٤٠	٦	١٠	١١	١٤٠	٦	٤١	٣٦	١٤٠
٧	٠	٠	١٦٠	٧	١٢	٥٢	١٦٠	٧	٧	٨	١٦٠	٧	٣٨	٤٤	١٦٠
٨	٠	٠	١٨٠	٨	١١	٥٩	١٨٠	٨	٥	٥	١٨٠	٨	٣٥	٥٢	١٨٠
٩	٠	٠	٢٠٠	٩	١٠	٦٦	٢٠٠	٩	٤	٤	٢٠٠	٩	٣٢	٦٠	٢٠٠
١٠	٠	٠	٢٢٠	١٠	٩	٧٣	٢٢٠	١٠	٣	٣	٢٢٠	١٠	٢٩	٦٨	٢٢٠
١١	٠	٠	٢٤٠	١١	٨	٨٠	٢٤٠	١١	٢	٢	٢٤٠	١١	٢٦	٧٦	٢٤٠
١٢	٠	٠	٢٦٠	١٢	٧	٨٧	٢٦٠	١٢	١	١	٢٦٠	١٢	٢٣	٨٤	٢٦٠
١٣	٠	٠	٢٨٠	١٣	٦	٩٤	٢٨٠	١٣	٠	٠	٢٨٠	١٣	٢٠	٩٢	٢٨٠
١٤	٠	٠	٣٠٠	١٤	٥	١٠١	٣٠٠	١٤	٠	٠	٣٠٠	١٤	١٧	١٠٠	٣٠٠
١٥	٠	٠	٣٢٠	١٥	٤	١٠٨	٣٢٠	١٥	٠	٠	٣٢٠	١٥	١٤	١٠٨	٣٢٠
١٦	٠	٠	٣٤٠	١٦	٣	١١٥	٣٤٠	١٦	٠	٠	٣٤٠	١٦	١١	١١٦	٣٤٠
١٧	٠	٠	٣٦٠	١٧	٢	١٢٢	٣٦٠	١٧	٠	٠	٣٦٠	١٧	٨	١٢٤	٣٦٠
١٨	٠	٠	٣٨٠	١٨	١	١٢٩	٣٨٠	١٨	٠	٠	٣٨٠	١٨	٥	١٣٢	٣٨٠
١٩	٠	٠	٤٠٠	١٩	٠	١٣٦	٤٠٠	١٩	٠	٠	٤٠٠	١٩	٤	١٤٠	٤٠٠

## جدول نمرة ٢ -

المسافة على المحاس	الأحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الأحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الأحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الأحداث الرأسي
٢٠	٢٢٩	٤٠	٢٢٩	٢٠	٢٢٩	٤٠	٢٢٩
٤٠	٢١٤	٤٠	٢١٤	٤٠	٢١٤	٤٠	٢١٤
٦٠	٢٠٧	٦٠	٢٠٧	٦٠	٢٠٧	٦٠	٢٠٧
٨٠	٢٠٧	٨٠	٢٠٧	٨٠	٢٠٧	٨٠	٢٠٧
١٠٠	٢١٤	١٠٠	٢١٤	١٠٠	٢١٤	١٠٠	٢١٤
المسافة ٢٠ = ٥٠ ر		المسافة ٢٠ = ٥٠ ر		المسافة ٢٠ = ٥٠ ر		المسافة ٢٠ = ٥٠ ر	

المسافة بالمتر

## جداول نمرة ١-

نصف القطر = ٩٥ متر مقدار الزاوية لوزن طول متر واحد = ٨٠.٩٤ T				نصف القطر = ٩٠ متر مقدار الزاوية لوزن طول متر واحد = ٩٠.٩٩ T				نصف القطر = ٨٥ متر مقدار الزاوية لوزن طول متر واحد = ٩٦.٢٢ T				نصف القطر = ٨٠ متر مقدار الزاوية لوزن طول متر واحد = ١٠٢.٨٦ T			
الزاوية				الزاوية				الزاوية				الزاوية			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
0	٢٦	١١	٢٠	0	٢٨	١٢	٢٠	0	٤٠	٢٧	٢٠	0	٤٢	٥٨	٢٠
1	١٢	٢٢	٤٠	1	١٦	٢٤	٤٠	1	٢٠	٥٤	٤٠	1	٢٥	٥٦	٤٠
2	٤٨	٢٢	٦٠	2	٥٤	٢٥	٦٠	2	١٠	٢١	٦٠	2	٨	٥٤	٦٠
3	٢٤	٤٤	٨٠	3	٢٢	٤٧	٨٠	3	٤١	٤٨	٨٠	3	٥١	٥٢	٨٠
4	٠	٥٥	١٠٠	4	١٠	٥٩	١٠٠	4	٢٢	١٥	١٠٠	4	٢٤	٥٠	١٠٠
5	٢٧	٦	١٢٠	5	٢٩	١٠	١٢٠	5	٢٢	١٤	١٢٠	5	١٧	٤٨	١٢٠
6	١٢	١٧	١٤٠	6	٢٧	٢٢	١٤٠	6	٤٢	٩	١٤٠	6	٥	٤٦	١٤٠
7	٤٩	٢٨	١٦٠	7	٥	٢٤	١٦٠	7	٢٢	٢٦	١٦٠	7	٥٢	٤٤	١٦٠
8	٢٥	٢٩	١٨٠	8	٢٤	٤٦	١٨٠	8	٢٢	٢٦	١٨٠	8	٢٦	٤٢	١٨٠
9	١	٥٠	٢٠٠	9	٢١	٥٨	٢٠٠	9	٤٤	٢٠	٢٠٠	9	٩	٤٠	٢٠٠
10	٢٨	١	٢٢٠	10	٠	٩	٢٢٠	10	٤٤	٥٧	٢٢٠	10	٥٢	٢٨	٢٢٠
11	١٤	١٢	٢٤٠	11	٢٨	٢٢	٢٤٠	11	٥	٢٤	٢٤٠	11	٢٥	٢٦	٢٤٠
12	٥٠	٢٢	٢٦٠	12	١٦	٢٢	٢٦٠	12	٢٥	٥١	٢٦٠	12	١٨	٢٤	٢٦٠
13	٢٦	٢٤	٢٨٠	13	٥٤	٢٥	٢٨٠	13	٢٦	١٨	٢٨٠	13	١	٢٢	٢٨٠
14	٢	٤٥	٣٠٠	14	٢٢	٥٧	٣٠٠	14	٢٦	١٢	٣٠٠	14	٢٤	٢٠	٣٠٠
15	٢٨	٥٦	٣٢٠	15	١١	٨	٣٢٠	15	٢٧	١٢	٣٢٠	15	٢٧	٢٨	٣٢٠
16	١٥	٧	٣٤٠	16	٤٩	٢١	٣٤٠	16	٢٧	٢٩	٣٤٠	16	١٠	٢٦	٣٤٠
17	٥١	١٨	٣٦٠	17	٢٧	٢٢	٣٦٠	17	٢٨	٢٦	٣٦٠	17	٥٢	٢٤	٣٦٠
18	٢٧	٢٩	٣٨٠	18	٥	٢٤	٣٨٠	18	٢٨	٢٢	٣٨٠	18	٢٦	٢٢	٣٨٠
19	٨	٤٠	٤٠٠	19	٢٢	٥٦	٤٠٠	19	٢٩	٠	٤٠٠	19	١٩	٢٠	٤٠٠
20	٢٩	١١	٤٢٠	20	٢٢	٨	٤٢٠	20	٢٩	٢٧	٤٢٠	20	١٥	١٨	٤٢٠
21	١٦	٢	٤٤٠	21	٠	٢٠	٤٤٠	21	٢٩	٥٤	٤٤٠	21	٤٥	٢٢	٤٤٠
22	٥٢	١٢	٤٦٠	22	٢٨	٢١	٤٦٠	22	٢٠	٢١	٤٦٠	22	٢٨	١٤	٤٦٠
23	٢٨	٢٤	٤٨٠	23	١٦	٤٢	٤٨٠	23	١٠	٤٨	٤٨٠	23	١١	١٢	٤٨٠
24	٤	٢٥	٥٠٠	24	٥٤	٥٥	٥٠٠	24	٥١	١٥	٥٠٠	24	٥٤	١٠	٥٠٠

## جداول نمرة ٢-

المسافة على المحاس	الاجداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاجداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاجداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاجداث الرأسي
٢٠	٢٤٤	٢٠	٢٤٤	٢٠	٢٤٤	٢٠	٢٤٤
٤٠	٢٨٩	٤٠	٢٨٩	٤٠	٢٨٩	٤٠	٢٨٩
٦٠	٣٠٠	٦٠	٣٠٠	٦٠	٣٠٠	٦٠	٣٠٠
٨٠	٣٠٥	٨٠	٣٠٥	٨٠	٣٠٥	٨٠	٣٠٥
١٠٠	٣٠٥	١٠٠	٣٠٥	١٠٠	٣٠٥	١٠٠	٣٠٥
المسافة = ٣١.١٩ متر	المسافة = ٣١.١٩ متر	المسافة = ٣١.١٧ متر	المسافة = ٣١.١٧ متر	المسافة = ٣١.١٧ متر	المسافة = ٣١.١٧ متر	المسافة = ٣١.١٩ متر	المسافة = ٣١.١٩ متر

المسافة بالمتر



جداول نيرة - ١ -

نصف القطر = ١٠٠ متر مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ٢٢٢٢ ر				نصف القطر = ١٠٠ متر مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ٢٢٢٢ ر				نصف القطر = ١٠٠ متر مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ٢٢٢٢ ر				نصف القطر = ١٠٠ متر مقدار الزاوية لوز طول متر واحد = ٢٢٢٢ ر			
الزاوية				الزاوية				الزاوية				الزاوية			
وز	٠	١	٢	وز	٠	١	٢	وز	٠	١	٢	وز	٠	١	٢
٠	٢٢	٢	٢٥	٠	٢٥	٢٨	٢٥	٠	٢٩	٢	٢٥	٠	٢٤	٢٢	٢٥
١	٦	٦	٥٠	١	١١	٢٦	٥٠	١	١٨	٨	٥٠	١	٨	٤٥	٤٠
١	٢٩	٩	٧٥	١	٤٧	٢٤	٧٥	١	٥٧	١٢	٧٥	١	٤٧	٨	٦٠
١	١٢	١٢	١٠٠	٢	٢٢	١٢	١٠٠	٢	٢٦	١٦	١٠٠	٢	١٧	٢٠	٨٠
١	٤٥	١٥	١٢٥	٢	٥٩	١	١٢٥	٢	١٥	٢٠	١٢٥	٢	٥١	٥٢	١٠٠
١	١٨	١٨	١٥٠	٢	٢٤	٥٠	١٥٠	٢	٥٤	٢٤	١٥٠	٢	٢٦	١٦	١٢٠
١	٥١	٢١	١٧٥	٢	١٠	٢٩	١٧٥	٢	٢٢	٢٨	١٧٥	٢	٢٩	٢٩	١٤٠
١	٢٤	٢٤	٢٠٠	٢	٤٦	٢٨	٢٠٠	٢	١٢	٢٢	٢٠٠	٢	٢٥	٢	١٦٠
١	٥٧	٢٧	٢٢٥	٢	٢٢	١٦	٢٢٥	٢	٥١	٢٦	٢٢٥	٢	٢٩	٢٦	١٨٠
١	٢٠	٢٠	٢٥٠	٢	٥٨	٢	٢٥٠	٢	٢٠	٢٠	٢٥٠	٢	٢٢	٢٧	٢٠٠
١	٢٠	٢٢	٢٧٥	٢	٢٢	٥٢	٢٧٥	٢	٢٩	٢٢	٢٧٥	٢	٢٢	٢٢	٢٢٠
١	٢٦	٢٦	٣٠٠	٢	٢٩	٢٠	٣٠٠	٢	٢٨	٢٨	٣٠٠	٢	٢٥	٢٢	٢٤٠
١	٢٩	٢٩	٣٢٥	٢	٢٥	٢٨	٣٢٥	٢	٢٧	٢٧	٣٢٥	٢	٢٦	٢٥	٢٦٠
١	٢٢	٢٢	٣٥٠	٢	٢١	١٧	٣٥٠	٢	٢٦	٢٥	٣٥٠	٢	٢٢	١٨	٢٨٠
١	٢٥	٢٥	٣٧٥	٢	٥٧	٢٠	٣٧٥	٢	٢٦	٢٠	٣٧٥	٢	٢٥	٢٠	٣٠٠
١	٢٨	٢٨	٤٠٠	٢	٢٢	٥٥	٤٠٠	٢	٢٥	٢٠	٤٠٠	٢	٢٠	٢٠	٣٢٠
١	٢٨	٢٨	٤٢٥	٢	٢٠	٢٢	٤٢٥	٢	٢٠	٢٠	٤٢٥	٢	٢٠	٢٠	٣٤٠
١	٥٤	٥٤	٤٥٠	٢	٢٤	٢١	٤٥٠	٢	٢٢	٢٠	٤٥٠	٢	٢٠	٢٠	٣٦٠
١	٥٧	٥٧	٤٧٥	٢	٢٠	١٩	٤٧٥	٢	٢٢	٢٠	٤٧٥	٢	٢٠	٢٠	٣٨٠
١	٥٠	٥٠	٥٠٠	٢	٥٦	٢٠	٥٠٠	٢	٢٠	٢٠	٥٠٠	٢	٢٠	٢٠	٤٠٠

جداول نيرة - ٢ -

المسافة على المماس	الاجداث الرأسى	المسافة على المماس	الاجداث الرأسى	المسافة على المماس	الاجداث الرأسى	المسافة على المماس	الاجداث الرأسى
٥٠	١٢٥	٥٠	١٢٥	٥٠	١٢٥	٥٠	١٢٥
١٠٠	٥٠٠	١٠٠	٥٠٠	١٠٠	٥٠٠	١٠٠	٥٠٠
١٥٠	١٢٥	١٥٠	١٢٥	١٥٠	١٢٥	١٥٠	١٢٥
٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠
٢٥٠	٢١٢	٢٥٠	٢١٢	٢٥٠	٢١٢	٢٥٠	٢١٢
المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥	المسافة ٢١ = ١٢٥

الديمار بالمتر

جدول لعمق - ١ -

نصف القطر = ١٤٠٠ متر مقدار الزاوية لوتر طول ١٤٠٠ متر واحد = ٠.١١١ و.أ				نصف القطر = ١٥٠٠ متر مقدار الزاوية لوتر طول ١٥٠٠ متر واحد = ٠.١٠٨ و.أ				نصف القطر = ١٦٠٠ متر مقدار الزاوية لوتر طول ١٦٠٠ متر واحد = ٠.١٠٦ و.أ				نصف القطر = ١٧٠٠ متر مقدار الزاوية لوتر طول ١٧٠٠ متر واحد = ٠.١٠٤ و.أ			
الزاوية			الوتر	الزاوية			الوتر	الزاوية			الوتر	الزاوية			الوتر
٥	—	=	٥	٥	—	=	٥	٥	—	=	٥	٥	—	=	٥
٠	٢٥	١٧	٢٥	٠	٢٦	٥١	٢٥	٠	٢٨	٧٩	٢٥	٠	٢٩	٤٢	٢٥
٠	٥٠	٧٤	٥٠	٠	٥٢	٤٢	٥٠	٠	٥٧	١٨	٥٠	٠	١	٢٤	٥٠
١	١٥	٥١	٧٥	١	٢٠	٧٢	٧٥	١	٢٥	٥٧	٧٥	١	٢٢	٦	٧٥
١	٤١	٨	١٠٠	١	٤٧	٢٤	١٠٠	١	٥٤	٧٦	١٠٠	١	٢٠	٤٨	١٠٠
٢	٢٦	٢٥	١٢٥	٢	١٤	١٦	١٢٥	٢	٢٢	١٥	١٢٥	٢	٢٢	٢٠	١٢٥
٢	٥١	٤٢	١٥٠	٢	٤١	٨	١٥٠	٢	٥١	٥٤	١٥٠	٢	٤٦	١٢	١٥٠
٣	٧٦	٥٩	١٧٥	٣	٨	٠	١٧٥	٣	٢٦	٧٧	١٧٥	٣	٥٤	٥٤	١٧٥
٣	١٦	٢٠	٢٠٠	٣	٧٤	٥٢	٢٠٠	٣	٢٩	١٢	٢٠٠	٣	٥٠	٢٦	٢٠٠
٤	٢٢	٢٢	٢٢٥	٤	١	٤٤	٢٢٥	٤	٣٢	٥١	٢٢٥	٤	٢٦	١٨	٢٢٥
٤	٤٦	٥٠	٢٥٠	٤	٢٨	٢٦	٢٥٠	٤	٤٦	٢٠	٢٥٠	٤	٥٠	٠	٢٥٠
٥	٧٨	٧	٢٧٥	٥	٥٥	٢٨	٢٧٥	٥	٥٥	٩	٢٧٥	٥	٧٧	٤٢	٢٧٥
٥	١٢	٢٤	٣٠٠	٥	٢٢	١٩	٣٠٠	٥	٢٢	٤٨	٣٠٠	٥	٨	٢٤	٣٠٠
٥	٢٨	٤١	٣٢٥	٥	٤٩	١٠	٣٢٥	٥	٣٢	٢٧	٣٢٥	٥	٢٩	٦	٣٢٥
٥	٥٢	٥٨	٣٥٠	٥	١٦	١	٣٥٠	٥	٤١	٦	٣٥٠	٥	٩	٤٨	٣٥٠
٦	١٩	١٥	٣٧٥	٦	٤٢	٥٤	٣٧٥	٦	٩	٢٥	٣٧٥	٦	٢٠	٢	٣٧٥
٦	٤٤	٢٢	٤٠٠	٦	٩	٢٢	٤٠٠	٦	٢٨	٢٤	٤٠٠	٦	١١	١٢	٤٠٠
٧	٩	٤٩	٤٢٥	٧	٢٦	٢٤	٤٢٥	٧	٣٨	٢	٤٢٥	٧	٢١	٥٤	٤٢٥
٧	٢٥	٦	٤٥٠	٧	٢٠	٢٥	٤٥٠	٧	٣٥	٢٢	٤٥٠	٧	١٢	٢٦	٤٥٠
٨	٠	٢٢	٤٧٥	٨	٢٠	١٦	٤٧٥	٨	٤٢	٢١	٤٧٥	٨	٤٢	١٨	٤٧٥
٨	٢٥	٤٠	٥٠٠	٨	٥٧	٧	٥٠٠	٨	٢٢	٠	٥٠٠	٨	١٤	٠	٥٠٠

جدول لعمق - ٢ -

المسافة على المحاس	الاحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاحداث الرأسي	المسافة على المحاس	الاحداث الرأسي
٥٠	٧٨٩	٥٠	٧٨٨	٥٠	٧٨٤	٥٠	٧٨٤
١٠٠	٣٥٧	١٠٠	٣١٢	١٠٠	٣٢٢	١٠٠	٣٢٢
١٥٠	٨٠٢	١٥٠	٧٠٢	١٥٠	٦٥٠	١٥٠	٦٥٠
٢٠٠	١٢٨	٢٠٠	١٢٥	٢٠٠	١٢٢	٢٠٠	١٢٢
٢٥٠	١٢٢	٢٥٠	١٩٠٢	٢٥٠	١٢٢	٢٥٠	١٢٢
المسافة = ١٢٥٩	١٢٥٩	المسافة = ١٢٥٩	١٢٥٩	المسافة = ١٢٥٩	١٢٥٩	المسافة = ١٢٥٩	١٢٥٩

الارتفاع بالتر

جملہ اول نمبر ۷۰ -

[illegible]

والله اعلم بالصواب

الباب الحادی عشر

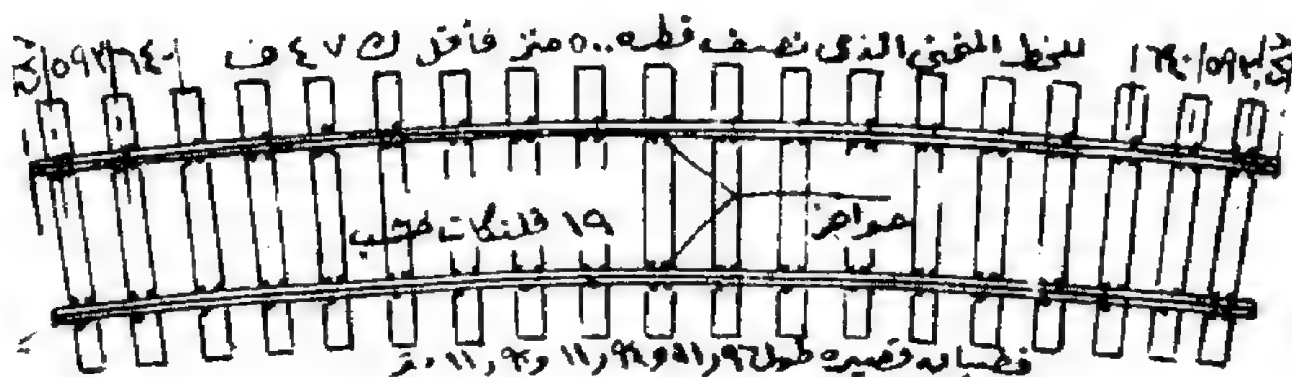
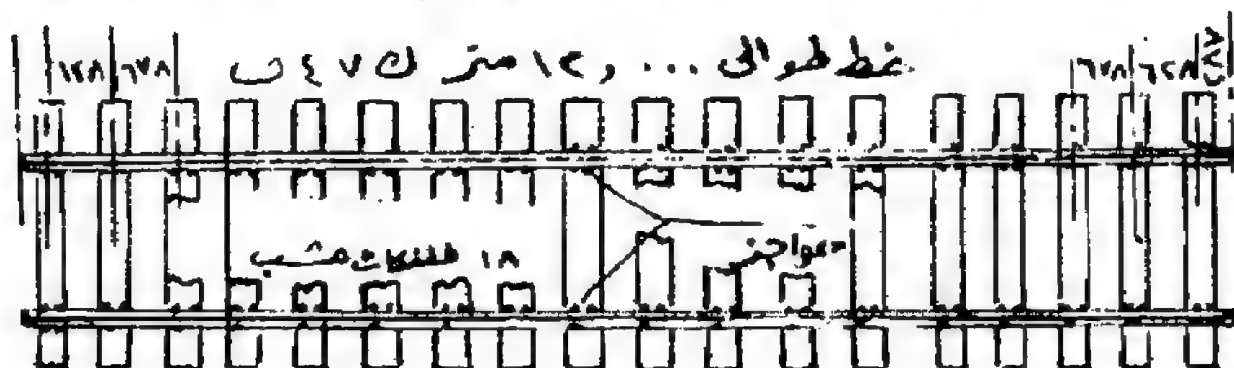
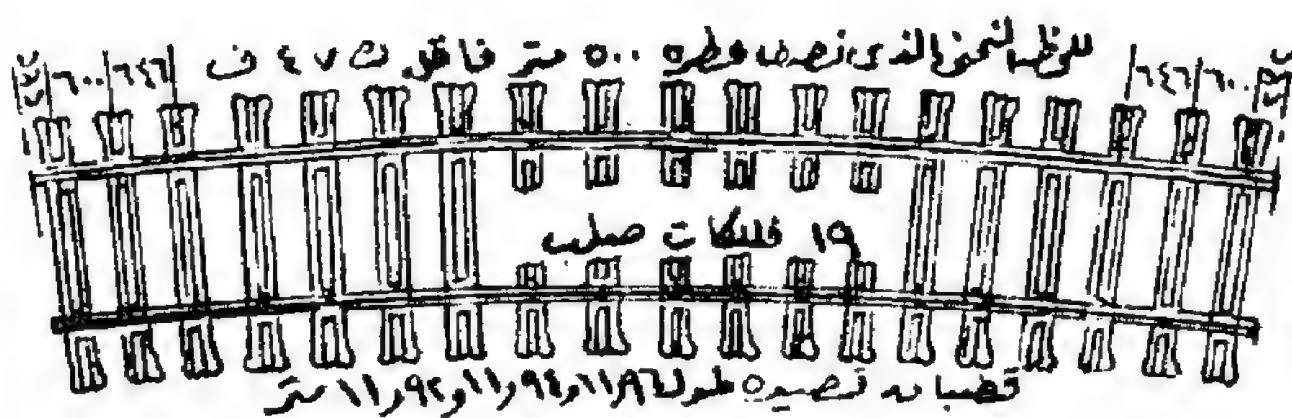
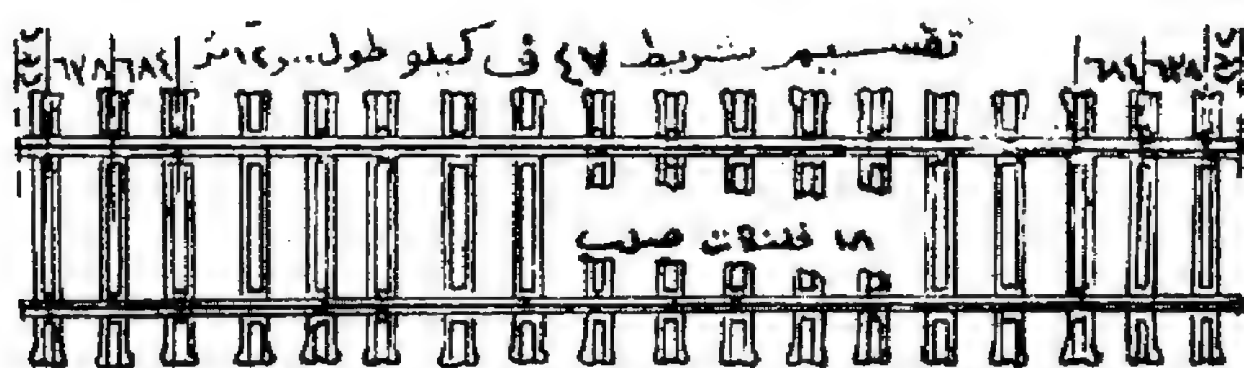
مواضيع مختلفة

معرفه خطی الطالع والنازل - معنی خط طالع عماره عن

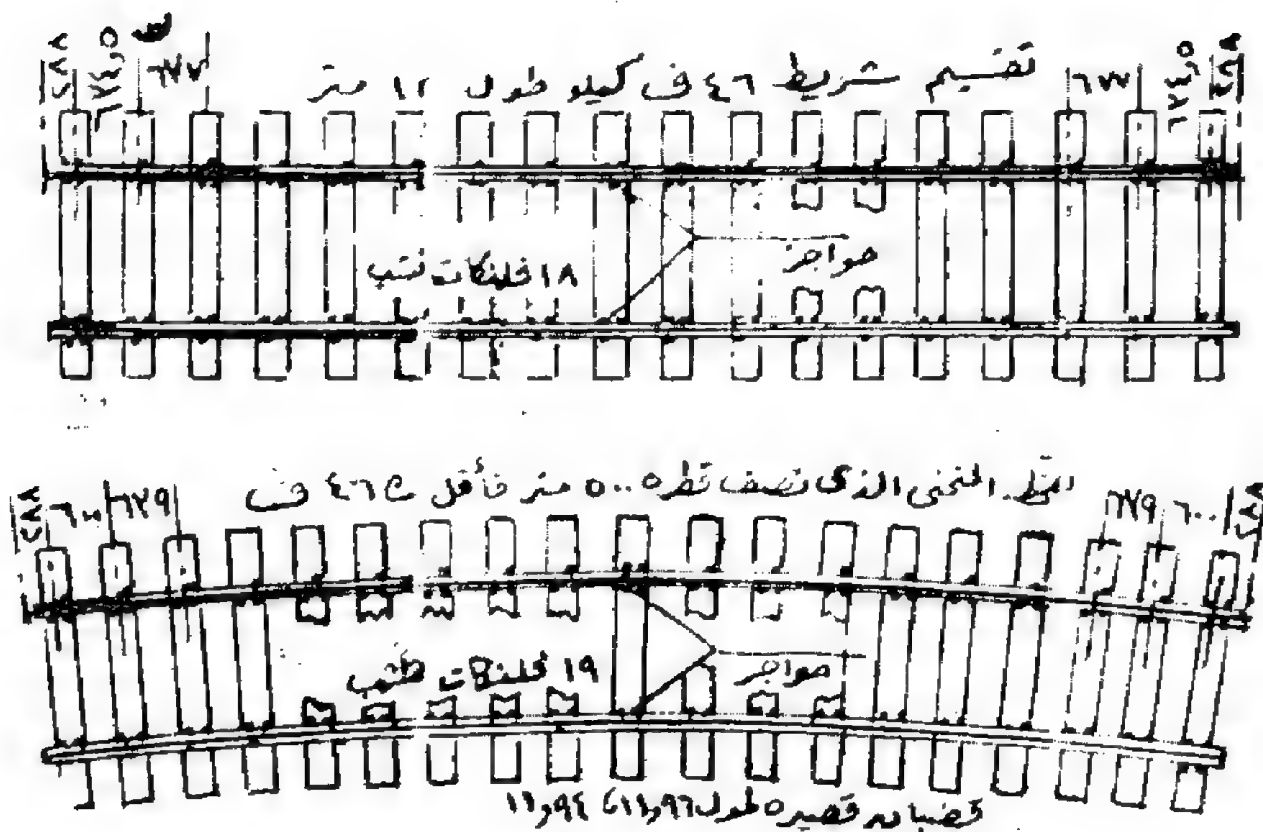
قدوم القطارات من واطى الى أعلا ومعنى خط نازل

عبارة عن قدوم القطارات من على الى واطي ولتمييز النازل  
من الطالع - يقف الانسان في وسط الخطين (الفدو) ويجعل  
وجهه متجها الى الصعيد فالخط الذي على يمينه يكون هو  
خط النازل والخط الذي على شماله يكون هو خط الطالع

تقاسم الفائكات في القضاة ك ٤٧ ف



## تقسيم الفلنكات في القضبان لـ ٤٦ ف



بيان المهمات اللازمة لتركيب كيلو متر سكة كاملة

البيان لسكة فينول ٤٧ (متاليك)	د
قضيب فينول ٤٧ كيلو طول ١٢ متر	١٦٦ ر ٦٧
بلنجات صلب زاوية متاليك	٣٣٤
فلنك صاج (متاليك)	١٥٠٠
ورد غمرة ١	٣٠٩٠
ورد غمرة ٣	٣٠٩٠
مسامير صامولة متاليك	٦١٨٠

البيان لسكة ف ٤٦ متاليك	دد
قضيب ف ٤٦ ك طول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صلب زاوية	٣٣٤
مسمار بصامولة نمرة ٥	١٠٢٠
فلنكات خشب	١٦٧
مسمار خشابي	١٣٧٦
قواعد حرف ث C	٣٣٤
فلنكات صاج	١٣٣٣
ورد نمرة ٤	٢٨٤٦
ورد نمرة ٧	٢٨٤٦
مسمار الكابيس	٥٦٩٢



البيان لسكة فنيول ٤٦ ( خشب )	دع
قضيب فنيول ٤٦ كيلو طول ١٢ متر	١٦٦ ر ٦٧
بلنجات صلب زاوية	٣٣٤
مسمار بصامولة نمرة ٥	١٠٢٠
« « نمرة ٤	١٧٠
فلنكات خشب	١٥٠٠
مسمار خشابي	٩٧٨٥
قواعد حرف ث C	٣٠٠٠
حواجز	١٦٧
ورد	١٦٧
مسمار تاريخ للفلنك	١٥٠٠

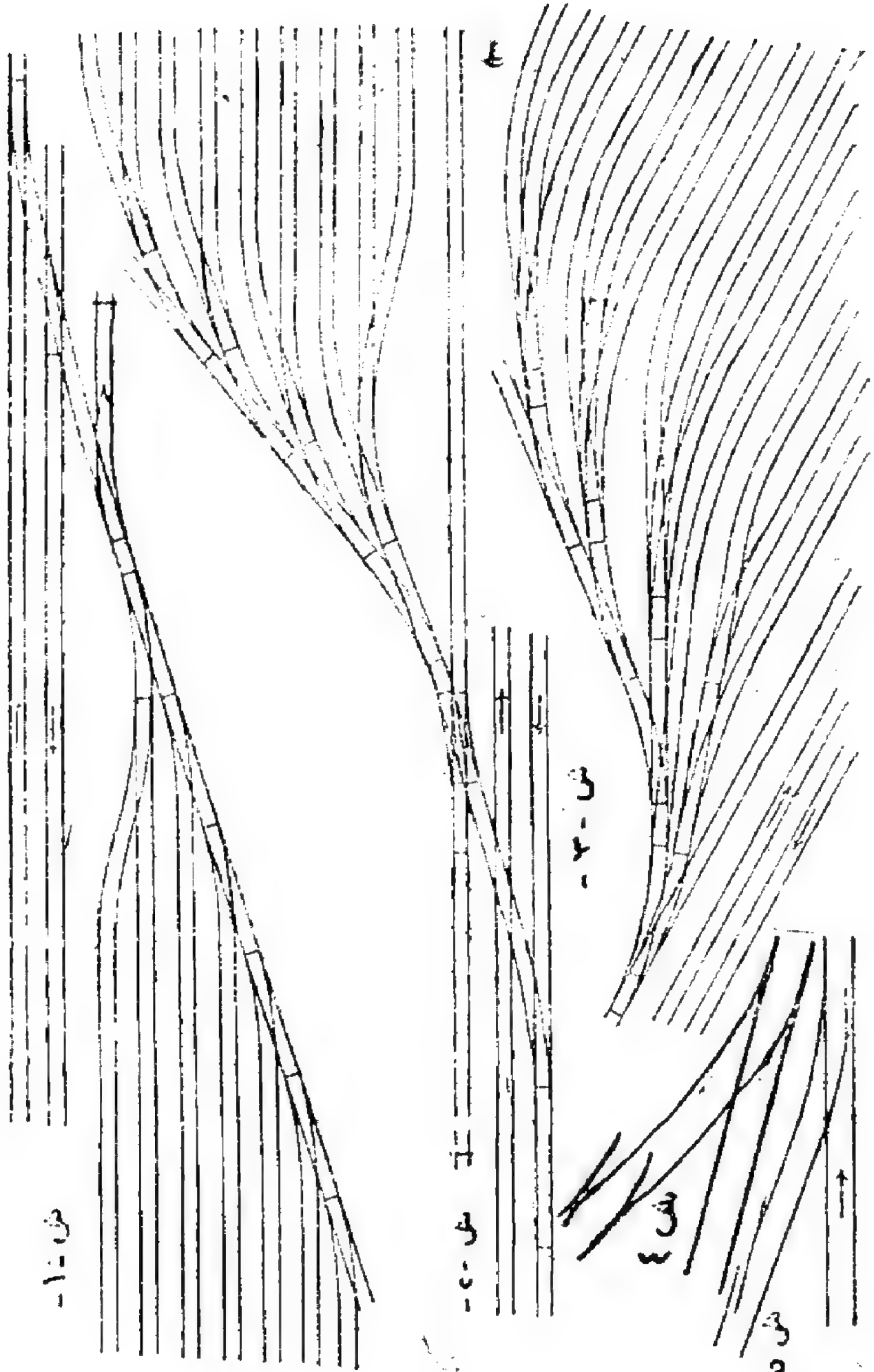
ملاحظة ؟ يمكن استبداله بنمرة ٥



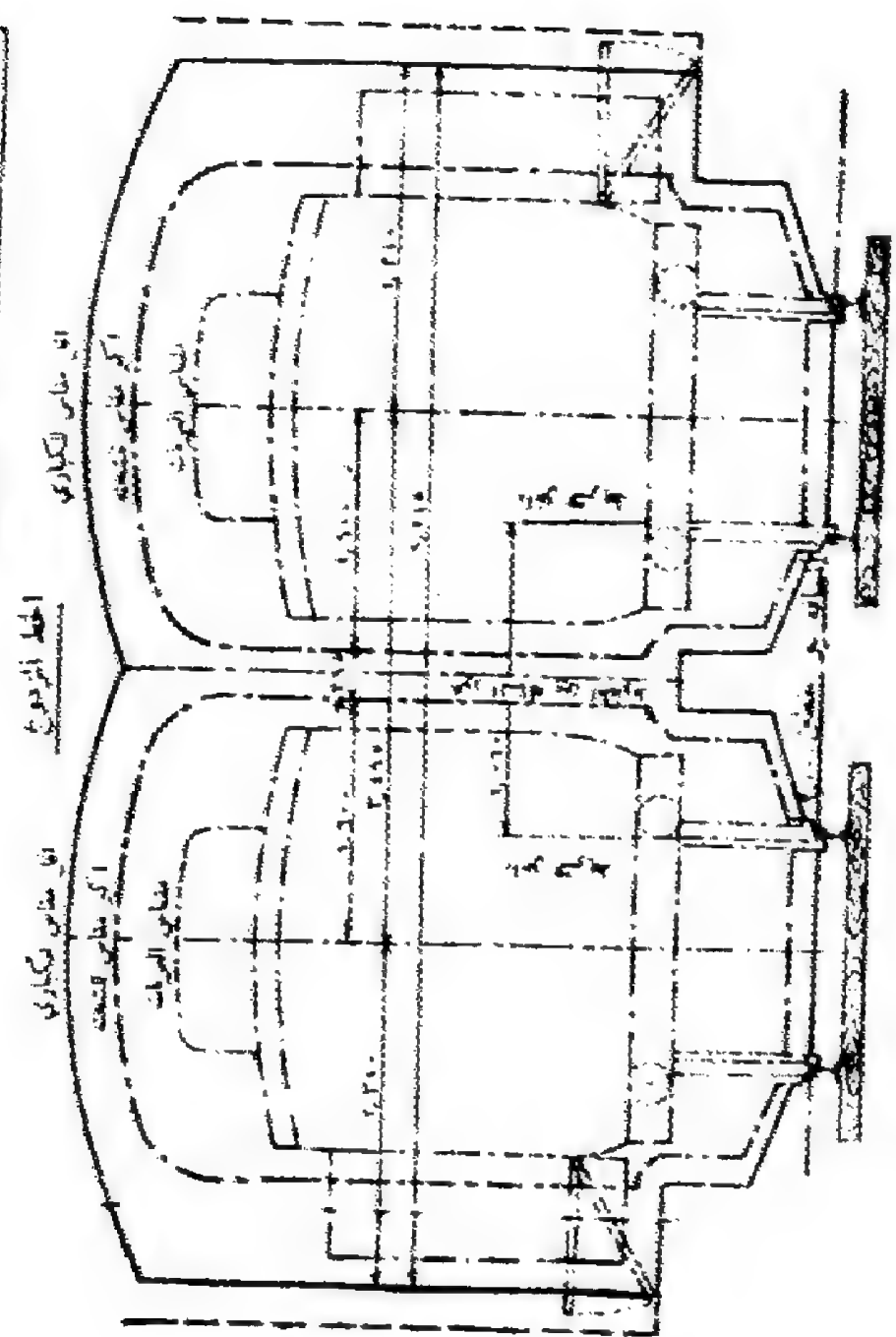
البيان لسكة فنيول ٤٧ ( خشب )	د-د
قضيب فنيول ٤٧ كيلوطول ١٢ متر	٦٧ ر ١٦٦
بلنجات صاب زاوية	٣٣٤
مسار بصامولة نمرة ٥	١١٩٠
فلانكات خشب	١٥٠٠
مسار خشابي A	٩٧٨٥
قواعد حرف د D	٣٠٠٠
حواجز حرف A	٣٣٤
مسار تاريخ للفلانك	١٥٠٠

أشكال ١ ، ٢ ، ٣ تبين مسقط أفقي لجملة مخازن  
 وشكل ٥ تبين أبرة سقوط شمال مفرد . وشكل ٤  
 تبين أبرة سقوط مجوز وفائدة وجود . أبر السقوط هي حفظ  
 سلامة الخط الطوالى من خروج قطارات أو عربات من  
 المخازن الى الطوالى بسبب من الاسباب فخوفا من تعطيل  
 الطوالى . دائما تركيب أبر سقوط تفصل الطوالى عن المخازن  
 ويكون تركيبها بصفة أمان للخط الطوالى

مساقط أفقية للمخازنه وابر السقوط

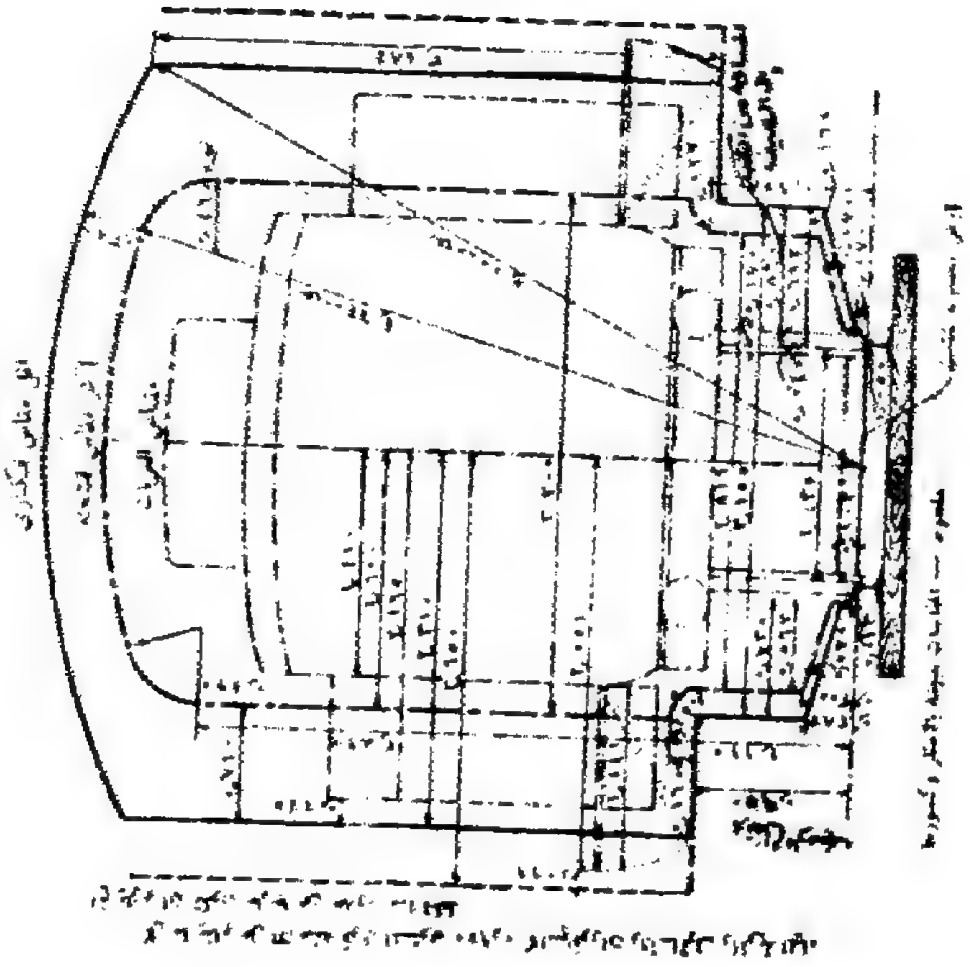


مقاس الميكانيكي والشحنه للخط الواسع



رسم الجاريس

الخط القوي



## أوزان المهمات بالكيلو جرام

النوع	جديد	مستعمل	خرده
قضيب ف ٤٧ ك طول متر واحد	٤٧	٤٧	٤٥
قضيب ف ٤٦ ك طول متر واحد	٤٦	٤٦	٤٤
فلنكة خشب			٢٨
فلنكة صاج	٦٨	٦٨	٥٠
ورد الكلبس نمرة ٤	٦٦٠ و ٠		
» » نمرة ٧	٨٥٠ و ٠		
» » نمرة ١	٤٩٠ و ٠		
» » نمرة ٣	٦٣٠ و ٠		
مسمار الكلبس	٤٩٠ و ٠	٤٧٠ و ٠	٤٤٠ و ٠
» خشابي حرف A	٤٣٧ و ٠	٤٢٠ و ٠	٣٧٠ و ٠
» بصامولة نمرة ٥	٦٨٠ و ٠	٦٥٠ و ٠	٦٠٠ و ٠
بلنجات صلب زاوية ك ٤٦ طرز جديد	٢٧٥ و ١٤	٢٥٠ و ١٤	١٢ و ٠٠٠
بلنجات صلب زاوية ك ٤٧ طرز جديد	٣٦ و ١٨	١٨ و ٠٠٠	١٧ و ٠٠٠
بلنجات صلب زاوية ك ٤٧ للمتاليك	٢٥٠ و ١٧	١٧	١٦ و ٠٠٠

النوع	جديد	مستعمل	خرد
مصارصامولة نمره ٤ أو ٦	٧٤٠ و ٠	٧٤٠ و ٠	٧٠٠ و ٠
قواعد حرف د D	٥٧٢ و ٤	٤٥٠ و ٠	٤٠٠ و ٤
قواعد حرف ث C	٧٥٠ و ٣	٧٥٠ و ٣	٣٠٠ و ٣
حواجز ف ٤٧ ك	٨٣٠ و ٢	٨٠٠ و ٢	٥٠٠ و ٢
حواجز ف ٤٦ ك	١٠٠ و ٢	١٠٠ و ٢	٥٠٠ و ١
ورد الحواجز ف ٤٦	٥٠٠ و ٠	٥٠٠ و ٠	٤٥٠ و ٠

## أُسْئِر

١ - اشرح طريقة يمكنك بها أن تعرف نصف قطار

منعني على الطبيعة

٢ - مم تتركب السكة ؟

٣ - ما أنواع القضبان المستعملة بمصر ؟

٤ - ما الفرق بين القضيب الانجليزى والفنيول

والديسمتريك ؟

- ٥ - ماهي البلنجة وما فائدتها ؟
- ٦ - ما الغرض من استعمال الفلنكات ؟
- ٧ - اشرح فائدة الزلط
- ٨ - ما السبب في ترك الفراغ بين كل قضيبين ؟
- ٩ - ما الفرق بين الابرّة اليمين والشمال وكيف تعرف كلا منها ؟
- ١٠ - ما الفرق بين قضيب جنب المفتاح اليمين والشمال ؟
- ١١ - كيف يمكنك أن تعرف مقدار ارتفاع ظهر المنحني بمعلومية أقصى سرعة ونصف القطر ؟
- ١٢ - اشرح طريقة ضبط ارتفاع ظهر منحني مركب بسكة جديدة وبفرض أن أكبر ارتفاع ٥ سم فكيف ذلك
- ١٣ - تصادف وجود قضيب مجبور مركب بالسكة . ماهي الطرق اللازمة لوقاية الخط ؟
- ١٤ - ماهي الطرق اللازمة لتغيير قضيب مجبور في داخل حدود المحطة وأيضا خارجها ؟

- ١٥ - هل القضبان تتأثر بطبيعة الجو وما البرهان؟
- ١٦ - تقاطع جبهات وغير موجود من نوعها فما هي الطرق اللازمة عملها لوقاية واستعداد الخط
- ١٧ - اذكر المهمات اللازمة لسكيلو متر واحد مسكة  
ف ٤٧ ك ( الفلنك خشب )
- ١٨ - اذكر مهمات وأجزاء مفتاح ف ٤٧ ك  $\frac{1}{10}$
- ١٩ - مركب بمحطة الزقازيق مفصلة مفرد يراد قلبها  
واستعمالها فقط كتخطيطية
- اذا ذكر المهمات الناتجة المستغنى عنها
- ٢٠ - مركب بمحطة مصر مفصلة مجوز يراد قلبها واستعمالها  
فقط كتخطيطية اذا ذكر المهمات الناتجة المستغنى عنها
- ٢١ - مخزن طوله ١٦٠٠ متر مركب من قضبان انجلىزى  
وزن ٧٠٠ و ٣٥٠ ك يراد تفويره وشحنه وتركيب  
بدله من قضيب فذيول وزن ٤٦ كيلو والمطلوب معرفة
- ا - عدد القضبان الناتجة وباقي المهمات المركب عليها
- ب - عدد العربات المطلوب شحنها وانواعها

- ح - مقدار عدد القضبان الفنيول و باقى مهماتها
- ٢٢ - يوجد بالسكة نقطة عوج فكيف تصلحها في زمن الشتاء وايضا الصيف ؟
- ٢٣ - لماذا تحفر رءوس الفلنكات حينما تشتغل دريسه
- ٢٤ - يراد مرور ما كنة على مزلقان فاذا كر الاحتياطات اللازمة
- ٢٥ - عند عمل القرصة . أى شريط تضبطه بالنظر وأى شريط تضبطه على الشريط الآخر بواسطة القـدـة الخشب والميزان وما الغرض من استعمالهما
- ٢٦ - اذكر المهمات اللازمة وجودها مع العربة الترولى
- ٢٧ - اذكر واجبات خفير الشا كوش
- ٢٨ - ما اللازم عمله اذا أردت المرور بالترولى على كوبرى
- طويل فى خط مفرد
- ٢٩ - عرف المفصلة المفرد والمجوز
- ٣٠ - عرف المفتاح وما الغرض من استعماله



## الخطأ والصواب

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٢	٢	الاصطالات	الاصطلاحات
٣	٥	يبين	تبين
٤	٢	السكة	الجسر
٤	٣	تفريد	تصريف
١٢	٨	للفنكات	للفنكات
١٧	٣	٢٧	٣٧
٢١	٨	يحتمل	يحتمل
٤٥	٢	يعملومية	يعملومية
٧٨	٨	المسج	المسح
٩٠	٥	يدنمها	يدنهما
٩٨	٣	(أ)	(أ١)
١١٩	٧	(ظنا $\frac{٢}{٢}$ )	(ظا $\frac{٢}{٢}$ )
١٢٩	١١ و ١٢	المماس	الوتر

# الفهرست

صفحة

الباب الاول - الجسر الحديدي	٣
فوائد الزلط تحت الفلنك والغرض منه	٤
القضبان	٦
انواع الفلنك	٩
مقاسات مهمات التركيب	١١
الباب الثاني - الزحف وكيفية علاجه واهم	
اسبابه والطرق التي تقلله ومعرفة مقدار الزحف وكيفية	
مقاسه عمليا	٢١
المصالية	٢٩
القرصة	٣٠
الارباطه الساقطه	٣٢
دك الفلنكات	٣٣
الدريسه	٣٤
الموج	٣٦

## الباب الثالث - مقدار اتساع السكة في

المنحنيات المغصوبة	٣٨
ارتفاع ظهر المنحنيات والطريقة العملية لرفع الظهر	٣٩
كيفية إيجاد نصف قطر المنحني على الطبيعة	٤٣
القضاب القصيرة في بطن المنحني	٤٦
الطرق العملية لمعرفة زاوية التقاطع	٤٩
امتداد القضبان	٥٠

## الباب الرابع - تعريف المفتاح

جدول يبين تفصيلات مهمات المفاتيح	٥٣
جدول (٢)	٥٤
شرح مفاتيح ك ٤٦ ف زاوية ٨، ١٠، ١٢	٥٥
شرح مفاتيح ك ٤٧ ف زاوية ٨، ١٠، ١٢	٧٢
كيفية تركيب المفاتيح عمليا	٩١

## الباب الخامس - التجاويل وحساب القطاعي

والمسافة ما بين مني التقاطع	٩٦
-----------------------------	----

## صفحة

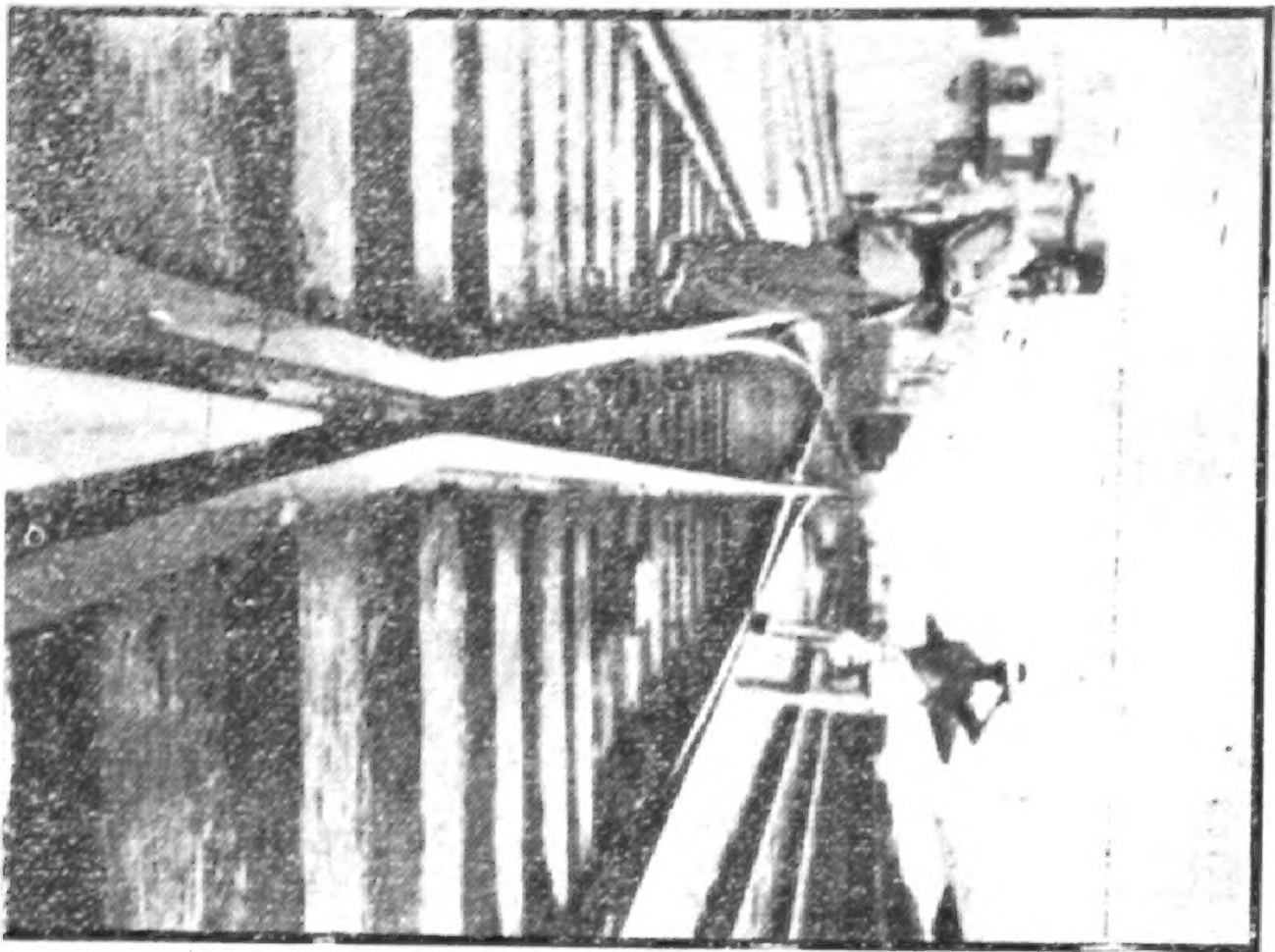
الباب السادس - المفتاح المجوز	١٠٥
الثلاثة سكك	١٠٦
التخاطي	١٠٩
الباب السابع - المفصلات المفرد والمجوز	١١٠
الباب الثامن - المقصات	١١٣
الباب التاسع - مفتاحان بتخطيه	١١٥
الباب العاشر - المنحنيات	١١٧

## الباب الحادي عشر

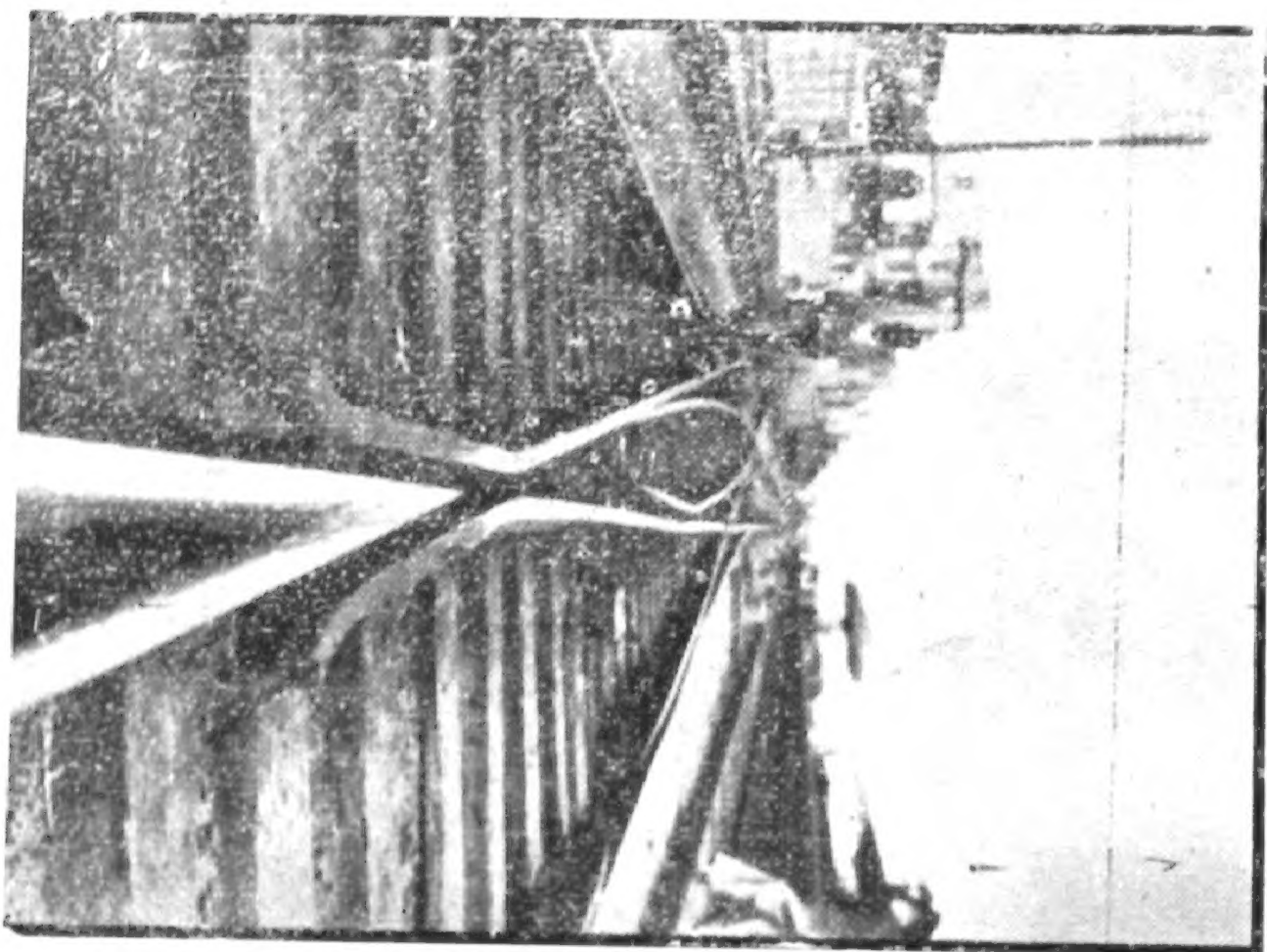
### مواضيع مختلفة

معرفة خطى الطالع والنازل	١٣٧
تقسيم الفلنكات ف ٤٦ ، ٤٧ ك	١٣٨
بيان المهمات اللازمة لتركيب كيلو متر سكة كامله	١٣٩
مساقط أفقيه للمخازن وإبر السقوط	١٤٣
رسم الجباريت	١٤٤
اوزان المهمات بالكيلو جرام	١٤٥
امثله	١٤٦

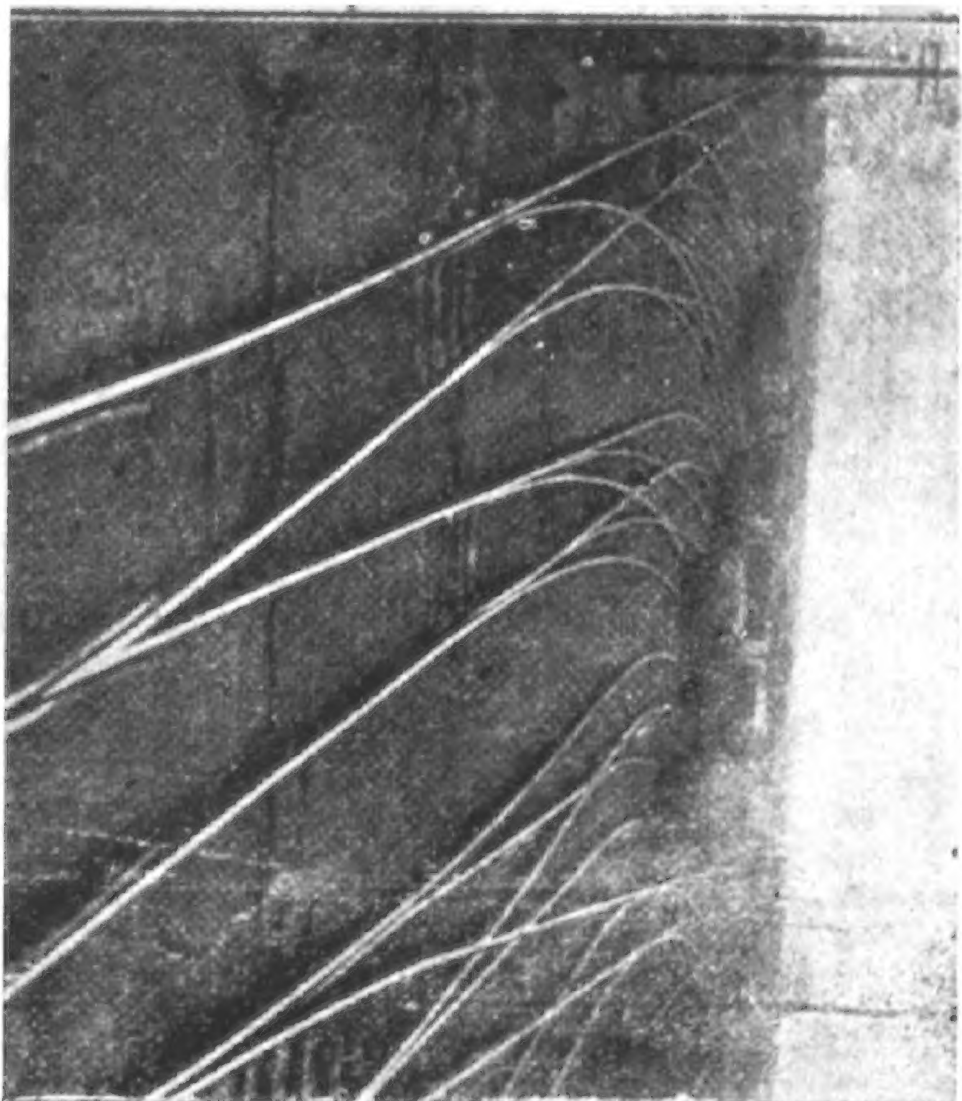
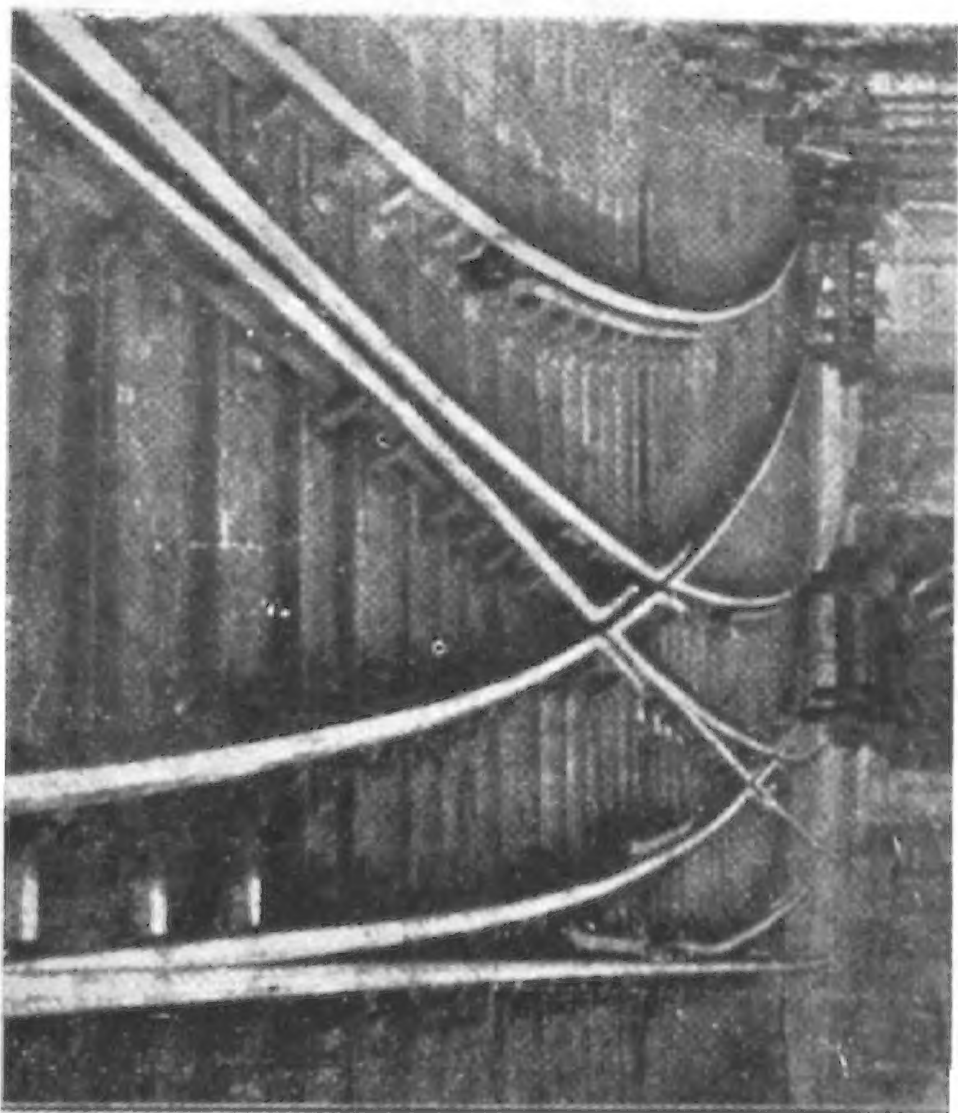




(٥) مفصلة مفرد



ش (٤) مفصلة مجوز



ش (٦) مجموعة من المخازن

